SVE 7476

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

2277

Exchange

November 25, 1893.

RECEIVED
NOV 25 1888

KONGLIGA SVENSKA

VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

NY FÖLJD.

TJUGUTREDJE BANDET.

1888 och 1889.

STOCKHOLM, 1888—1891.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

36516
r63

INNEHÅLL.

AF TJUGUTREDJE BANDET.

1. Aurivillius, C. W. S. Der Wal Svedenborgs (Balæna Svedenborgii). Nach einem Funde im Diluvium Schwedens beurtheilt. Mit 3 Tafeln ..... sid. 1—58.
2. Johansson, C. J. Om gräsens qväfvefria reservnäringsämnen, särskildt de inulinartade kolhydraten. Med 4 taflor ..... » 1—45.
3. Agardh, J. G. Species Sargassorum Australiæ. Med 31 taflor ..... » 1—133.
4. Aurivillius, C. W. S. Die Maskirung der oxyrrhinchen Dekapoden durch besondere Anpassungen ihres Körperbaus vermittelt. Mit 5 Tafeln ..... » 1—72.
5. Lindberg, S. O. und Arnell, H. W. Musci Asiæ borealis. Erster Theil. Lebermoose » 1—69.
6. Carlheim-Gyllenskiöld, V. Détermination des éléments magnétiques dans la Suède méridionale ..... » 1—103.
7. Masal, H. Formeln und Tafeln zur Berechnung der absoluten Störungen der Planeten » 1—31.
8. Kjellman, F. R. Om Beringshafvets Algflora. Med 7 taflor ..... » 1—58.
9. Uppskjuten till ett följande band med anledning af författarens död.
10. Lindberg, S. O. und Arnell, H. W. Musci Asiæ borealis. Zweiter Theil. Laubmoose » 1—163.
11. Rydberg, J. R. Recherches sur la constitution des spectres d'émission des éléments chimiques. Avec 4 planches ..... » 1—155.
12. Lindström, G. The Ascoceratidæ and the Lituitidæ of the upper silurian formation of Gotland. With 7 plates ..... » 1—40.
13. Bohlin, K. och Schultz-Steinheil, C. A. Om iakttagelserna vid Upsala observatorium för eqvinoctiets bestämning våren och hösten 1889 ..... » 1—58.
14. Schultz-Steinheil, C. A. Definitive Bahnelemente des Kometen 1840. IV ..... » 1—28.
15. Dahlstedt, H. Bidrag till sydöstra Sveriges Hieracium-flora. I. Piloselloidea ..... » 1—135.

KONGLIGA SVENSKA

VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

NY FÖLJD.

TJUGUTREDJE BANDET.

1888 och 1889.

FÖRRA HÄFTET.

Dated 1891 on back cover.

INNEHÅLL

AF TJUGUTREDJE BANDETS FÖRRA HÄFTE.

1. AURIVILLIUS, C. W. S. Der Wal Svedenborgs (Balæna Svedenborgii). Nach einem Funde im Diluvium Schwedens beurtheilt. Mit 3 Tafeln ..... sid. 1—58.
2. JOHANSSON, C. J. Om gräsens qväfvefria reservnäringsämnen, särskildt de inulinartade kolhydraten. Med 4 taflor ..... » 1—45.
3. AGARDH, J. G. Species Sargassorum Australiæ. Med 31 taflor ..... » 1—133.
4. AURIVILLIUS, C. W. S. Die Maskirung der oxyrrhinchen Dekapoden durch besondere Anpassungen ihres Körperbaus vermittelt. Mit 5 Tafeln ..... » 1—72.
5. LINDBERG, S. O. und ARNELL, H. W. Musci Asiæ borealis. Erster Theil. Lebermoose » 1—69.
6. CARLHEIM-GYLLENSKIÖLD, V. Détermination des éléments magnétiques dans la Suède méridionale ..... » 1—103.
7. MASAL, H. Formeln und Tafeln zur Berechnung der absoluten Störungen der Planeten » 1—31.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23 N:o 1.

DER WAL SVEDENBORG'S

(BALÆNA SVEDENBORGII LILLJEBORG)

NACH EINEM FUNDE IM DILUVIUM SCHWEDENS

BEURTHEILT VON

CARL W. S. AURIVILLIUS.

MIT 3 TAFELN.

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 11 APRIL 1888.

Sw
STOCKHOLM 1888
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Im Monat Juni vorigen Jahres (1887) wurde beim Ausgraben einer Mergelgrube innerhalb des Kirchspieles Tvååker in der Provinz Halland etwa 5,5 Kilom. von der Küste ein Walskelett angetroffen, welches dem zoologischen Universitäts-Museum zu Upsala von dem Herrn Probst und Pfarrer S. J. E. Holmdahl verehrt worden ist. Der Fundort ist auf dem Pfarrgute c. 15 Met. über dem Meere belegen, wo das Skelett in 3 Met. Tiefe unter der Erdoberfläche lag.

Nachdem ich von dem Prefekt des Museums, Professor T. Tullberg. den Auftrag bekommen die fraglichen Skelett-theile zu ordnen und wo möglich zu bestimmen, theile ich im Folgenden die Resultate mit, zu denen ich bei dieser Arbeit gekommen bin.

Es stellte sich bald heraus, dass die vorliegenden Knochen einem Wale angehörten, der mit dem von Professor W. Lilljeborg zum ersten Mal 1862 unter dem Namen »*den Svedenborgske Hvalen*» beschriebenen identisch sei.

Der dieser Beschreibung zu Grunde liegende Fund wurde schon im Anfang des 18:ten Jahrhunderts (1705) in dem Kirchspiel Wånga, Provinz Wester-Gothland, c. 132 Kilom. von Meere und 100 Met. über der Meeresoberfläche gemacht. Man fand hier nur einige wenige Knochen, nämlich 13 Schwanzwirbel, 16 Wirbelepiphysen, das Brustbein, die Schulterblätter und 23 Rippenfragmente.

Wie gewöhnlich in jenen Zeiten bei Fünden grosser Knochen in der Erde, schrieb man diese Knochen einem ehemaligen Riesen zu, und es gebührt wahrscheinlich Emanuel Svedenborg die Ehre sie zuerst als einem Wale gehörig betrachtet zu haben, wenigstens legt er in einer Schrift (im J. 1719) über die Wasserhöhe und die starke Ebbe und Fluth der Vorzeit dieselben als Beweis für die ehemalige grosse Meeresfluth in Schweden vor.[1]

Da diese Knochen nunmehr im hiesigen Museum aufbewahrt sind, bin ich im Stande gewesen sie mit den entsprechenden des neulich gemachten Fundes zu vergleichen, und

---

[1] Em. Svedenborg: Om Watnens högd och Förra Werldens Starcka Ebb och Flod. Bewjs vtur Swergie. Stockholm, åhr 1719.

Der fragliche Beweis ist folgenden Inhalts:

»*XII. Bewiset. Af stora Fiskben jemwel fundna longt in vti Landet.*

Finnes ock longt in vti Landet hvad elliest i willa Hafvet har warit, som Fiskar och annat. Och blef för några åhr sedan i Westergötland och Wånga Sochn, twå mil ifrån Skara och tolf mil ifrån Westerhafwet, funnit ett Benragel af leggor, knotar och mera: om hofwudskålen hade legat brede wid, så har man trodt thet warit en Swensk Polyphemus eller Cyclops, som har smidt Vulcani Wapn för wår Mars, eller någon annan af the Göthiska Hieltar eller Bråtare. Blef jemwel fördt til Upsala, och alt som henga kunde tilhopa, sammansatt: men när benen med fogningarna såges noga efter, så war thet en Hwal eller annan stor Fisk, som har lupit longt in vti Landet medan watnet har stådt högt, och när watnet har fullit vt, most stanna qwar, som flyckten för slika diur har blifwit betagen. Thet finnes ännu vthi Upsala Nosocomio och Professorens Doct. Robergs förwar, och tienar til ett Monument för then allmenna Floden och then stora Oceans öfwerflödande öfwer Europen.»

habe dadurch die Überzeugung gewonnen, dass zwischen den beiden Fünden keine anderen Abweichungen sich finden als solche die auf verschiedenem Alter beruhen. Es haben nämlich jene zuerst gefundenen Knochen einem zwar noch jungen, jedoch älteren Thiere gehört als die hier zu besprechenden.

Was die letzteren betrifft, so bestehen sie aus einem um so werthvolleren Fund, da sie einerseits ein fast vollständiges Bild des Thieres liefern und dadurch beinahe Alles ergänzen, was von seinem Skelette vorher nicht bekannt war, und andrerseits weil sie im Allgemeinen so unverletzt waren, dass ihre Zusammenfügung zu einem ganzen Skelette bewerkstelligt werden konnte.

Wegen des jugendlichen Alters des Skelettes fanden sich nämlich nicht nur die Epiphysen von den Wirbeln getrennt, sondern auch sehr oft die Neurapophysen, die auch bisweilen nicht einmal nach oben mit einander vereint waren. Sämmtliche Schädelknochen, mit Ausnahme eines Stückes des Squamooccipitale, welches mit dem entsprechenden Parietale zusammenhing, hatten sich auch aus ihrer Verbindung gelöst.

Es musste mir folglich daran gelegen sein die naturliche Zusammensetzung wo möglich getreu herzustellen um nicht nur die einzelnen Knochen besprechen, sondern auch das Skelett als ein Ganzes beurtheilen zu können.

Die nähere Auskunft in Betreff der Umstände, unter denen der fragliche Fund gemacht ist, verdanke ich den gütigst mir gemachten Mittheilungen des Herrn Probst und Pfarrer S. J. E. Holmdahl in Tvåaker, der zu wiederholten Malen Zeit und Mühe um dieser Sache willen geopfert hat. Ich will ihm dafür hier öffentlich meinen herzlichsten Dank sagen.

Zugleich bin ich dem Herrn Professor W. Lilljeborg verpflichtet wegen seines Wohlwollens mir die Benutzung seiner reichhaltigen Wal-Litteratur zu gestatten als auch wegen der werthvollen Hinweisungen, die er in derselben Beziehung mir gegeben hat.

Auch bringe ich dem Herrn Professor Chr. Lütken meinen grossen Dank für die wichtigen Mittheilungen von einem jungen *Balæna mysticetus*-Skelette im Universitäts-Museum zu Kopenhagen, die er zu meiner Verfügung gestellt hat.

Dem Geologen Freih. Gerard De Geer in Stockholm verdanke ich schliesslich folgende eingehende und werthvolle Angabe über das Alter der Ablagerungen, in denen das Walskelett eingebettet war, die er auf Grund einiger Thonproben abgegeben, welche aus dem Fundorte dem Museum zugesandt worden. Er spricht sich über die Frage folgendermassen aus:

»Eine der Proben, 9 Met. nördlich vom Walskelette und 3,6 Met. unter der Erdoberfläche genommen, besteht aus grauem, sehr kalkhaltigen Thon (Mergel), in welchem nach Schlämmung folgende Conchylien getroffen wurden:

1) *Mytilus edulis* L., mehr als 10 Exemplare.
2) *Tellina calcarea* Chemn.?, 1 Fragment.
3) *Saxicava rugosa* L., 3 junge Exemplare, das grösste 7 mm. lang.
4) *Neptunea despecta* L., 1 Fragment.
5) *Balanus crenatus* Brug. 15 Rostra, 10 Carinæ u. s. w.

Ausserdem einige Stückchen eines unbestimmbaren Gastropoden.

Die Schalen sind im Allgemeinen zerbrochen, jedoch nicht abgenutzt; von *Mytilus* finden sich mehrere innere Thonabdrücke, woraus erhellt, dass beide Schalen zusammen eingebettet worden. Wie häufig in den glacialen Schalenbänken, zeigen die *Mytilus*-Schalen bisweilen Läsionen und sind wahrscheinlich sehr dick gewesen, obgleich nunmehr ihre inneren Theile häufig verwittert sind. Die *Saxicava*-Jungen sind so klein, dass es nicht möglich ist zu entscheiden, ob sie der in mehr vorgeschrittenem Stadium dickschaligen arktischen Form angehören.

Die angetroffenen Arten leben freilich noch alle an unseren Küsten, sie sind aber sämmtlich arktisch und finden sich häufig in unseren glacialen Schalenbänken zusammen. Dies nebst der Armuth der Fauna an Arten und der Abwesenheit südlicher Formen weist darauf hin, dass die fragliche Bildung glacialen Ursprungs ist; und hierfür spricht auch das Aussehen und der Kalkgehalt des Thons. Die Tiefe, in welcher die getroffenen Formen gelebt, mag 10—20 Met. betragen haben.

Eine andere Probe, an dem Rande der Mergelgrube genommen, 12 Met. nördlich vom Skelette und 2,4 Met. unter der Erdoberfläche, besteht aus etwas hellerem, gelbgrauen Thon, der übrigens gleichwie der erstgenannte kalkhaltig ist. In diesem fanden sich:

1) *Mytilus edulis* L.

2) *Balanus crenatus* Brug.,

folglich dieselben Arten, welche in der ersten Probe am häufigsten waren.

Die vier übrigen Proben, mit einem Erdbohrer an dem Skelette und in dessen Nähe heraufgeholt, bestehen sämmtlich aus mehr oder weniger dunkelgrauem, kalkhaltigen Thon, warscheinlich von derselben Beschaffenheit als der oben erwähnte, obgleich in diesen kleineren Proben keine bestimmbaren Schalenstückchen getroffen wurden.

Nach diesen erhaltenen Thonproben zu urtheilen kann man folglich mit sehr grosser Sicherheit annehmen, dass das Skelett in glacialem Thon gelegen hat.»

I. Komparative Darstellung der osteologischen Merkmale.

A. Der Schädel.

Ossa occipitis. (Taf. 1, Fig. 1—2; Taf. 2, Fig. 1—3).

Die vier Hinterhauptknochen bilden ein gleichseitiges Dreieck mit kurz gerundeter vorderer und breit gerundeten hinteren Ecken. Die Richtung des Squamooccipitale ist etwa dieselbe wie bei dem erwachsenen *Balæna mysticetus* (nach Eschrichts [1]) fig. 1, tab. II); so auch die der Exoccipitalia, von denen der grösste Theil der Aussenfläche sichtbar ist, wenn der Schädel gerade von oben her betrachtet wird. Es liegen nämlich die Exoccipitalia in derselben Fläche wie das Squamooccipitale, also schief nach vorne gerichtet, nicht wie bei *Balæna australis junior* (nach v. Beneden et Gervais) nach oben, wodurch sie einen fast geraden Winkel gegen diesen Knochen bilden, oder wie bei dem neugebornen *B. mysticetus* (nach denselben Autoren), wo derselbe Winkel stumpf ist.

Obschon der fragliche Schädel aus vielen Gesichtspunkten einem jungen Individ gehört haben mag, ist er doch so weit vom foetalen Zustand entfernt, dass man über die Art seines Wachsthums mit aller Warscheinlichkeit zu schliessen berechtigt ist. Wenn man, mit Eschricht und Reinhardt[1], die Wachsthumsart des Nordwalschädels von derselben der Südwale der Balænidfamilie typisch verschieden hält, so scheint mir der fragliche Wal in dieser Hinsicht dem *Mysticetus*-Typus anzugehören. Seine Hirnkapsel ist nämlich nicht in die Höhe empor gewachsen wie die der *B. australis*, *B. antipodarum* und *B. biscayensis*, wodurch die Basis der Zwischen- und Oberkieferknochen weit emporgehoben werden, sondern es ist hier, anstatt der Erhebung, eine Verlängerung der oberen und vorderen Hirnkapselknochen schief nach vorne und oben eingetreten.

Der Knochen, welcher das beste Zeugniss hiervon giebt, ist das *Squamooccipitale*, welches so weit nach vorne schiesst, dass die Parietalia fast ganz und gar bedeckt werden. Wenn man nämlich den Schädel von oben her betrachtet, wird von den Parietalia nichts als zwei winzige Flächen jederseits sichtbar, und zwar theils über der Basis des Processus orbitalis des Stirnbeins, theils als ein schmaler Streifen nahe bei der Sutur zwischen Parietale und Temporale oben in der Schläfengrube.

Bei dem von Eschricht und Reinhardt[2] abgebildeten Schädel eines neugebornen *B. mysticetus* ist ebenso nur wenig von den Parietalia zu sehen und zwar mit der eben angegebenen Lage. In scharfem Gegensatze zu diesem Verhältniss steht dagegen dasjenige, welches bei dem von v. Beneden und Gervais abgebildeten Schädel eines neugebornen

[1] D. F. Eschricht og J. Reinhardt: Om Nordhvalen (Balæna Mysticetus L.). Kjöbenhavn 1861.

[2] l. c. tab. III, fig. 1.

B. australis sich findet. Nicht nur zu den Seiten des Squamooccipitale in ihrer ganzen Ausdehnung, sondern auch rings um den Vorderrand desselben liegen hier ziemlich breite Streifen der Parietalia unbedeckt. Auch gewinnt eine solche Verschiedenheit um so mehr an Bedeutung, wenn die völlig gleiche Altersstufe der beiden genannten Schädel in Betracht gezogen wird.

Ausser durch die hervorragende Lage des Squamooccipitale kommt der fragliche Schädel auch durch die Form desselben Knochens dem *B. mysticetus* näher als der Südwalgruppe, besonders den *B. australis* und *biscayensis*. Dieser Knochen ist nämlich nicht breit gerundet nach vorne und nach hinten wie bei dem neugebornen *B. australis*[1], sondern hat die Form eines Vierecks, dessen vordere Seiten länger und frei sind, die hinteren und kürzeren den Exoccipitalia anliegen; die vordere Ecke ist nur kurz gerundet, die hintere nimmt an der Bildung des Foramen magnum Theil und ist daher ausgehöhlt.

Wie den neugebornen *B. mysticetus* und *B. australis* fehlt auch hier die mediane Crista des Squamooccipitale, welche nach Gasco[2] dem älteren *B. biscayensis* zukommt. Aus der Figur des erwachsenen *Mysticetus*-Schädels bei Eschricht und Reinhardt zu schliessen scheint jedoch eine solche Crista, wenigstens zum Theil, mit dem Alter hervortreten. Bei dem fraglichen Schädel wird sie möglicherweise durch die breitgerundete Erhebung im vorderen Theil des Knochens angedeutet.

Als eine Folge von der oben genannten Lage der *Exoccipitalia* erkennt man sogleich die Richtung des Foramen magnum mehr nach oben als nach hinten zu. Bei dem Schädel des neugebornen *B. mysticetus* ist die Richtung fast dieselbe; bei dem *B. australis* desselben Alters öffnet sich dagegen das Foramen nach hinten, so dass von oben her nur wenig davon bemerkt wird. Ob dies so auch bei dem jungen *B. biscayensis* der Fall ist, geht aus dem bis jetzt Veröffenlichten nicht hervor, wohl aber dass bei dem erwachsenen *B. biscayensis* das Foramen wie bei dem hier vorliegenden Schädel sich verhält.

Was wiederum die Form der Exoccipitalia betrifft, so liegt nur eine einzige Figur eines anderen jungen Balæniden zur Vergleichung vor. Es findet sich nämlich bei v. Beneden et Gervais eine Figur des Schädels des neugebornen *B. australis* von hinten gesehen. Die grosse Verschiedenheit zwischen den Exoccipitalia dieser beiden Schädel leuchtet sogleich ein. Während dass bei dem fraglichen Schädel die Höhe dieses Knochens der Breite gleichkommt und der Aussenrand sich gleichmässig abrundet, ist bei *B. australis* die Höhe weit grösser als die Breite, und diese ist wiederum nicht in der Mitte sondern nach unten am grössten.

Die *Condyli occipitales* stehen ein wenig länger nach hinten aus als der Hinterrand des Processus articularis partis squamosæ, ein Umstand, der für das ein wenig mehr vorgeschrittene Alter des fraglichen Schädels vor demjenigen des neugebornen *B. mysticetus*[3] spricht. Die weit *vor*geschobene Lage der Gelenkfortsätze der Schläfenbeine bei dem

---

[1] v. Beneden et Gervais l. c. pl. I et II, fig. 8.

[2] F. Gasco: Intorno alla Balena presa in Taranto nel Febbrajo 1877. Atti della R. Accademia delle scienze fisiche et matematiche. Vol. VII, Napoli 1878.

[3] Siehe Eschricht und Reinhardt l. c. tab. III, fig. 1. Zu bemerken ist jedoch, dass dieser Schädel des Kopenhagermuseums nach einer mir gütigst gemachten Mittheilung von Prof. Chr. Lütken einem durch partus præmaturus zur Welt gekommenen Jungen gehört.

neugebornen *B. mysticetus* wird nämlich mit dem Alter dahin geändert, dass sie beim Erwachsenen weit *hinter* den Condyli occipitales gestreckt sind. Wenn nun die Hirnkapsel des vorliegenden Schädels in allen wesentlichen Theilen, vor Allem aber durch die Lage und Wachsthumsart der Squamo- und Exoccipitalia, dem Nordwale näher kommt als der Südwalgruppe, so scheint mir durch die mehr zurückgezogene Lage der genannten Fortsätze im Vergleich mit dem neugebornen *Mysticetus* eine Folgerung in Betreff des Alters berechtigt. Es steht nämlich die Richtung dieser Fortsätze offenbar mit der Richtung der Exoccipitalia mehr nach hinten oder nach oben im unmittelbaren Zusammenhang. Somit reichen sie z. B. bei den erwachsenen *B. australis* und *B. antipodarum*[1], wo die Exoccipitalia fast gerade in die Höhe stehen, nicht nach hinten über die senkrechte Ebene durch den Hinterrand der Condyli occipitales hinaus. Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass von den Condyli jederseits fast $^2/_3$ dem Exoccipitale gehören, der unterste Drittheil dem Basioccipitale, wo er nahe am Foramen magnum mit demjenigen des anderen Condylus zusammenfliesst, nach unten aber durch eine sich erweiternde Furche von ihm getrennt ist.

Das *Basioccipitale* (Taf. 2, Fig. 2 und 3), welches hier in seiner Verbindung mit dem Basisphenoid abgebildet wird, liegt mit seiner unteren Fläche, die allmählig durch gleichmässige Krümmung eine hintere wird, in der Fortsetzung des Basisphenoids. Von hinten gesehen (Taf. 2, Fig. 1) ist die untere Kontur des Knochens breit und tief konkav durch die massiven unteren-seitlichen Fortsätze, die sich nach aussen an Fortsätze der Exoccipitalia schliessen. Die Innerfläche des Knochens liegt nur mit ihrem vordersten Theil in derselben Ebene als die Innerfläche des Basisphenoids, der übrige Theil bildet gegen jenen einen stumpfen Winkel und ist in der Qwere konkav; er zeichnet sich dazu durch die überaus robuste Beschaffenheit der Seitentheile aus und trägt nach hinten die genannten Theile der Gelenkköpfe gegen den Atlas. Um die Gestalt dieses Knochens deutlicher hervorzuheben ist er auf der Tafel 2, Fig. 3 von der Seite her abgebildet.

In dieser Lage sieht der Knochen demjenigen des erwachsenen *B. mysticetus* — sowie er an dem medianen Längsschnitte des Schädels bei P. Gervais[2] gezeichnet ist — viel ähnlicher als demjenigen des Foetus des *B. mysticetus*[3] oder des neugebornen *B. australis*[4] aus. Bei dem von v. Beneden und Gervais abgebildeten Schädel eines erwachsenen Weibchens von *B. mysticetus*[5] ist wiederum die Form des Basioccipitale mehr abweichend.

Wird der Knochen von innen (oben) her betrachtet, weicht er durch seine grössere Breite im Verhältniss zur Länge (Höhe) von der Separatfigur des Basioccipitale eines Foetus des *B. mysticetus* bei v. Beneden und Gervais[6] ab. Bei diesem tritt auch der ganze Mangel an Winkelbildung derselben Fläche deutlich hervor, wodurch wie eben angedeutet die Profilansicht des Knochens eine ganz andere wird als bei dem vorliegenden Schädel.

---

[1] Siehe v. Beneden et Gervais l. c. pl. I & II, fig. 1 und pl. III, fig. 1.

[2] Siehe P. Gervais: Remarques sur l'anatomie des Cétacés etc. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. T. 72. 1871. Pl. IV, fig. 1.

[3] D:o d:o. Pl. IV, fig. 2.

[4] v. Beneden et Gervais l. c. pl. IV et V, fig. 3.

[5] D:o d:o pl. IV et V, fig. 2.

[6] D:o d:o pl. VI, fig. 10.

Ossa sphenoidea.

Das *Basisphenoid* (Taf. 2, Fig. 2 und 3) weicht nicht wenig von dem des Foetus des *B. mysticetus*[1] ab. Der Hinterrand ist nämlich nicht von drei geraden Konturen, die stumpfe Winkel gegen sich bilden, wie bei *B. mysticetus* begrenzt, sondern ist im Ganzen bogenförmig, wiewohl der Bogen von zwei Einschnitten für je einen triangulären Zapfen des Basioccipitale unterbrochen ist. Durch diese Form des Hinterrandes sowie durch den geraden Vorderrand wird der Knochen in der Mitte ebenso lang als an den Seiten und erinnert in dieser Hinsicht vielmehr an *B. primigenius*[2] als an *B. mysticetus* (Foetus). Auch sind die Seitenfortsätze, die mit breiter geplatteter Basis auf dem Mittelstück sitzen, obschon mehr nach aussen als nach oben gerichtet, denjenigen des *B. primigenius* ähnlicher als denen des eben erwähnten *B. mysticetus*. Jedoch schnürt sich ihr Vorderrand vom Vorderrande des Mittelstücks durch eine Einbuchtung ab, anstatt dass sowohl bei *B. primigenius* als bei *B. mysticetus* jener Rand *über* diesen hervorragt. Das äussere Ende der Seitenfortsätze dieses mittleren Schädelwirbels ist nach vorne, wo die Bruchfläche auf der Figur 2, Taf. 2 gezeichnet ist, mit der Innerfläche der Pars squamosa innig vereint.

Das Basisphenoid hat eine ausgeprägt sattelförmige innere (obere) Fläche, die zwar von vorne nach hinten konkav, in der Quere konvex ist. Unweit des Vorderrandes tritt ein Kiel hervor, der indessen gegen die Mitte verschwindet.

Vom *Presphenoid* findet sich nur ein vorderes Bruchstück.

Ossa temporum.

a) *Pars squamosa.* Von der Seite gesehen (Taf. 1, Fig. 2) erinnert die Form dieses Knochens am meisten an diejenige bei *B. mysticetus* so wie er beim erwachsenen Skelette durch Eschricht und Reinhardt abgebildet ist.[3] Schon mehr abweichend ist die Profilansicht desselben Knochens des erwachsenen *B. mysticetus* bei v. Beneden et Gervais.[4] Von beiden unterscheidet sich der vorliegende Knochen dadurch, dass sein vorderer Theil, welcher die Innerwand der Schläfengrube nach hinten bildet, verhältnissmässig länger (von vorne nach hinten) in der Mitte ist als bei *B. mysticetus* (sowohl des erwachsenen als des Foetus). Es ist nämlich hier der Rand (resp. die Sutur) gegen Parietale nicht wie bei diesen in der Mitte zuerst stark nach hinten und dann nach vorne, somit im Ganzen S-förmig gekrümmt, sondern läuft sehr schwach und einfach gebogen nach unten. Was seine Richtung betrifft, nimmt er, als von dem muthmasslichen Alter des Thieres zu erwarten ist, eine Stellung zwischen dem Foetus und den erwachsenen Exemplaren des *B. mysticetus* ein. Sein Processus articularis steht nämlich fast senkrecht auf der Horizontalebene, nicht nach vorne, wie beim Foetus, oder nach hinten, wie beim erwachsenen *B. mysticetus*, gerichtet. Hierdurch wird auch die Lage des Hinterrands des genannten Fortsatzes eine zwischen diesen Altersstufen des *B. mysticetus* intermediäre, indem, wie schon oben gesagt, dieser Rand *nur ein wenig vor* der senkrechten Ebene durch die hintere Fläche der Condyli occipitales belegen ist.

[1] v. Beneden et Gervais l. c. Pl. VI, fig. 10.
[2] D:o d:o l. c. Pl. VIII, fig. 5.
[3] D. F. Eschricht og J. Reinhardt l. c. Tab. II, fig. 1.
[4] v. Beneden et Gervais l. c. Pl. IV et V, fig. 1.

Bei den Südwalen steigt der Knochen, im Profil gesehen, schon bei dem neugebornen höher auf als bei *B. mysticetus* und ist kürzer im Verhältniss zur Höhe. Die steil aufgerichtete, sogar zurückgezogene Lage, wird das Leben hindurch beibehalten.

Wird der Knochen *von oben* her betrachtet, fällt die Verschiedenheit zwischen ihm und demjenigen des neugebornen *B. mysticetus*[1] sogleich in die Augen. Es mag jedoch diese Verschiedenheit in der That geringer sein als man vermuthen könnte, und ich bin geneigt sie zum grössten Theil auf die Rechnung des Alters zu schreiben. Bei dem neugebornen *B. mysticetus* schiesst nämlich der untere Theil des Knochens weit hervor, was bei dem fraglichen Schädel nicht der Fall ist, und es kommt demnach eine weit grössere Fläche des Knochens von oben her zur Schau als bei diesem. Doch mag die seitliche Breite des Knochens verhältnissmässig grösser sein beim jungen *B. mysticetus* als bei diesem.

Von hinten gesehen (Taf. 2, Fig. 1) bietet der Knochen das am meisten Eigenthümliche dar. Leider steht mir bei der Vergleichung von dieser Seite keine Figur des *B. mysticetus* jungen Alters zu Gebote und ich will daher statt dessen den Schädel des neugebornen *B. australis* vorführen. Bei diesem ist erstens der Gelenkfortsatz nach innen gerichtet, fast so wie bei dem erwachsenen *B. mysticetus*, und somit von demjenigen des fraglichen Schädels ganz verschieden, der fast gerade nach unten geht. Er ist übrigens hier durch eine ziemlich breite Furche von dem oberen Höcker an der Seite des Exoccipitale abgesetzt. Bei *B. australis* steht zweitens der Jochfortsatz weit nach aussen, so dass seine grösste Breite von hinten $^4/_5$ der Breite des Gelenkfortsatzes entspricht. Wenngleich bei dem fraglichen Schädel die Aussenseite der Pars squamosa beiderseits beschädigt sein mag, ist jedoch der Jochfortsatz, von dem Processus orbitalis des Stirnbeins zu schliessen, nicht so sehr nach aussen, sondern vielmehr nach vorne gerichtet gewesen.

Bei dem erwachsenen *B. biscayensis* ist nach der von Gasco[2] gelieferten Figur die Form des Knochens im Ganzen dieselbe wie bei dem jungen *B. australis*; der Gelenkfortsatz richtet sich doch weniger deutlich nach innen als bei diesem.

Bei dem erwachsenen *B. mysticetus* ist der Jochfortsatz noch stärker entwickelt als bei der Südwalgruppe, übrigens niedriger als bei dieser gelegen, so dass die Gelenkfläche gegen den Unterkiefer auch unter diesen Fortsatz, also mehr äusserlich als bei den Südwalen ausgebreitet ist.

Von der sehr niedrigen Lage der Bruchfläche an dem fraglichen Schädel sowohl als von der äusserlichen Lage der Gelenkfläche gegen den Unterkiefer, bin ich nun zu dem Schlusse gekommen, dass die vorliegende Pars squamosa derjenigen des Nordwales ähnlicher als der Südwalengruppe ist.

Es ist nämlich schon durch G. Cuvier[3] und später durch die auf reichlichem Material gestützte komparative Darstellung Eschrichts und Reinhardts[4] zu voller Evidenz erwiesen, dass unter den Kennzeichen, die den Nordwal von allen übrigen bisher bekannten Balæniden — kurz *Südwale* genannt — trennen, eins der wichtigsten in der Gelenkart des Unterkiefers gegen den festen Schädel besteht.

---

[1] D. F. Eschricht og J. Reinhardt l. c. Tab. III, fig. 1.
[2] F. Gasco l. c. Tav. IV, fig. 1.
[3] G. Cuvier: Recherches sur les ossemens fossiles. Paris 1825.
[4] l. c.

Die Gelenkfläche (fossa glenoidalis) gegen den Unterkiefer nimmt nämlich bei *B. mysticetus* eine so äusserliche Lage unter dem Schläfenbein ein, dass, obgleich die Breite des Schädels nach hinten durch die weniger ausstehenden Joch- und Orbital-fortsätze verhältnissmässig geringer ist als bei den Südwalen, jedoch die Breite der Mundöffnung nach hinten im Verhältniss zu diesen — sowie auch zu den Balænopteriden — weit grösser ist.

Nach genauer Untersuchung der theilweise beschädigten Gelenkflächen des fraglichen Schädels hege ich keinen Zweifel ihn dem Nordwalentypus beizuzählen. Die genannte Fläche liegt nämlich so äusserlich, dass, wenn auch der Knochen sich noch ein wenig nach aussen gestreckt haben mag, die Verschiedenheit in der Lage der Unterkieferäste (siehe Taf. 1, Fig. 1, wo sie nach hinten gegen die Gelenkflächen eingerichtet sind) zwischen diesem Schädel und demjenigen der Südwale, z. B. dem des *B. biscayensis*[1], offenbar ist. Im Gegensatz zu den letztgenannten ist nämlich die grösste Breite des Schädels am längsten nach hinten verlegt, auch ist die Mundhöhle nicht nach hinten zusammengedrängt sondern nimmt vielmehr in Breite zu, ein Kennzeichen, das eben dem Nordwale eigenthümlich ist.

b) *Pars petro-mastoidea.* Bei Vergleichung dieses Knochens (Taf. 2, Fig. 7) mit demjenigen des Foetus von *B. mysticetus*[2] findet sich freilich was den Haupttheil betrifft eine ziemlich grosse Übereinstimmung, durch die Fortsätze weichen sie jedoch mehr von einander ab. Es scheint mir indessen bei Vergleichung des Knochens des erwachsenen *Mysticetus* mit demselben des Foetus, als könne jedenfalls die verschiedene Länge sowohl als die verschiedene Form der Fortsätze auf die Rechnung des Alters geschrieben werden. Die grössere Entwicklung besonders des äusseren Fortsatzes trägt somit auch zur Bestätigung der oben ausgesprochenen Meinung bei, dass das Alter des Thieres über dasjenige des neugebornen hinaus gekommen sei.

Die mitgetheilte Figur des Knochens ist in derselben Stellung wie die Figuren 4 und 7, tav. II bei Gasco über *B. biscayensis* gezeichnet, woraus die Verschiedenheiten zwischen diesen beiden leicht ersichtlich sind.

Die Pars petro-mastoidea des neugebornen *B. australis*[3] scheint von der vorliegenden mehr abweichend als die des *Mysticetus*-Foetus zu sein.

Die Mündung des äusseren Gehörgangs in die Paukenhöhle misst nur 3 mm. in der einen, 2 mm. in der anderen Richtung, an der Aussenseite des Knochens misst er resp. 5 mm. und 4 mm. Von dem Steigbügel (stapes) findet sich noch der innerste Theil vor, der am ovalen Fenster befestigt ist.

Die Befestigungsfläche des äusseren Fortsatzes der Pars petro-mastoidea auf dem Hinterrande der Bulla ossea ist nur 4 mm. breit und bildet einen geraden Winkel, dessen Schenkel aussen nur 6 mm. lang sind.

c) *Bulla ossea* (Taf. 2, Fig. 4—7) hat eine sehr karakteristische, von derjenigen aller bisher bekannten Balæniden verschiedene Form.

---

[1] F. Gasco l. c. Tav. II, fig. 1.
[2] v. Beneden et Gervais l. c. Pl. VI, fig. 4, 5.
[3] » D:o d:o l. c. Pl. I et II, fig. 10, 11.

Wenn wir erstens denselben Knochen der Südwale zum Vergleich vorführen, stellt sich Folgendes heraus.

Die Begrenzung der vorliegenden Bulla ossea ist im Ganzen, d. i. wenn die gleichmässig konvexe innere Seite nicht in Betracht kommt, rhomboidisch; nach hinten ist sie nämlich qwer abgestutzt mit ausgeprägt winkliger äusserer Ecke, nicht wie bei den Südwalen gerundet; der Winkel liegt diagonal gegenüber dem Winkel der vorderen-inneren Ecke. Der Diagonal zwischen der vorderen-inneren und hinteren-äusseren Ecke wird zufolge dieses scharf ausgeprägten Winkels länger als der Diagonal zwischen den beiden übrigen Ecken, die schief gerundet sind. Dieser misst nämlich 105 mm., jener 125 mm. Bei den Bullæ osseæ der Südwale dagegen, z. B. des *B. biscayensis*, von Gasco[1] abgebildet, des *B. australis*, des neugebornen wie des erwachsenen, und des *B. antipodarum*, die von v. Beneden und Gervais[2] abgebildet sind, wird diese Verschiedenheit dadurch ausgeglichen, dass der Hinterrand schon von der gerundeten inneren Ecke an gegen den Vorderrand konvergirt, so dass hier keine Winkelbildung entsteht, anstatt dass bei der vorliegenden Bulla der Hinterrand von der inneren Ecke aus mit dem Vorderrande parallel läuft bis er gegen den Aussenrand durch einen Winkel sich absetzt.

Die Dicke (Höhe) der Bulla ist obendrein geringer im Verhältniss zur Breite als bei dem erwachsenen *B. biscayensis*, was durch Gasco's auf tav. IV, fig. 2 gelieferte Abbildung des von vorne gesehenen Gehörapparates, hervorgeht. Dies ist um so mehr auffallend als die Bulla jüngerer Individen mehr aufgebläht zu sein pflegt als diejenige der älteren.

Wenn sodann eine Vergleichung mit *B. mysticetus* angestellt wird, so zeigt freilich die Bulla ossea eines erwachsenen Individs, von v. Beneden und Gervais auf pl. VI, fig. 6 abgebildet, eine grössere Ähnlichkeit mit der fraglichen als die der Südwale. Auch hier kommt es doch nicht zur der eben erwähnten Winkelbildung in der hinteren-äusseren Ecke, und der Hinterrand läuft durchaus nicht parallel mit dem vorderen, sondern geht, wenn auch breiter als beim Foetus gerundet, in den Aussenrand über. Weit mehr als die Bulla dieses erwachsenen *B. mysticetus* weicht diejenige des Foetus von der fraglichen ab. Hier ist nämlich nicht nur der Hinterrand kürzer gerundet, sondern auch der vordere ist, wenngleich nicht in demselben Grade wie jener, eben gebogen. Indessen findet sich in der Form der Öffnung, besonders der Innerkante derselben, eine grössere Ähnlichkeit mit dem jungen als mit dem erwachsenen *Mysticetus*.

Eine andere Bulla ossea (Pl. IV et V, fig. 29 bei v. Beneden et Gervais) eines erwachsenen *B. mysticetus*, deren Form von der fraglichen Bulla sich noch mehr entfernt, ist von der letzgenannten derselben Art so weit verschieden, dass man sich fragen muss, ob bei so grosser Variation in der Bulla ein Merkmal liege, an welchem die Art sicher erkannt werden könne. In Betreff des Trommelbeins des *B. mysticetus* sprechen sich Eschricht und Reinhardt so aus:[3] der Trommelbein ist bei dem neugebornen gross und gerundet, bei dem erwachsenen verhältnissmässig viel geringer und zwar von ziemlich verschiedener Gestalt. (»Hos den nyfödte stort og rundt, hos den voxne forholdsviis langt mindre og derhos temmelig forskjelligt formet.») Von demselben Knochen des *B. mysti-*

[1] F. Gasco l. c. Tav. II, fig. 3 und 6.
[2] l. c. Pl. I et II, fig. 11 und 13; Pl. III, fig. 12.
[3] l. c. Seite 535 (in der Separatausgabe Seite 103).

cetus sagen v. Beneden et Gervais:[1] »nous avons vu un grand nombre de ces os de Mysticetus, dont il y en a au moins huit au Muséum de Paris, et ils offrent tous entre eux une très-grande ressemblence.»

Schliesslich mag noch der Trommelbein des fossilen *B. primigenius* Erwähnung finden. Es giebt vier Figuren der Bullæ osseæ dieser Art bei v. Beneden und Gervais[2]. Von den Figuren 1—3 gilt das schon in Betreff der Bulla des erwachsenen *Mysticetus* auf pl. 6, fig. 6 gesagte; der Figur 4 dagegen mag eine gewisse Ähnlichkeit mit der fraglichen, was den äusseren Umriss betrifft, nicht abgesprochen werden, — von allen oben erwähnten kann man so etwas nicht sagen —; doch ist bei *B. primigenius* theils die ganze Bulla zusammengedrückt, nicht so bauchig wie die vorliegende in der Mitte, theils ist ihre Länge im Verhältniss zur Breite (nach hinten) grösser als bei dieser.

Der Kiel des unteren Randes tritt bei der vorliegenden Bulla nicht hervor, was im Allgemeinen von jungen Individen gilt. Statt dessen findet sich doch nicht wie gewöhnlich eine gerundete sondern eine platte oder sogar konkave Kante. (Taf. 2, Fig. 5).

Ossa parietalia. (Taf. 1, Fig. 1—2).

Auf der oberen Seite des Schädels kommt, wie schon oben angedeutet ist, nur ein wenig dieser Knochen zum Vorschein, nämlich an den Seitenrändern des Squamooccipitale theils als ein sehr schmaler Streifen unmittelbar vor der Sutur gegen Pars squamosa, theils als eine kaum grössere Fläche über der Basis der Processus orbitales der Frontalia. Diese beiden Flächen finden sich jederseits auch bei dem neugebornen *B. mysticetus*[3], sind aber nicht unbedeutend grösser, ein Umstand, den ich, bei der sonstigen Übereinstimmung dieser Knochen der beiden Schädel, zum Theil auf Rechnung des Alters schreibe, indem bei dem neugebornen *B. mysticetus* das Squamooccipitale verhältnissmässig nicht so viel als bei dem vorliegenden hervorgeschoben ist. Bemerkenswerth ist jedoch, dass von diesen beiden Flächen bei *B. mysticetus* mit dem Alter nur die hintere ganz und gar bedeckt wird, die vordere dagegen noch an der Basis der Augenfortsätze der Stirnbeine seitwärts sich streckt, aber der nunmehr veränderten Lage der Fortsätze zufolge *hinter*, nicht oben auf diesen liegt[4]. Was die Südwale betrifft, tritt bei dem neugebornen *B. australis* ein ziemlich breiter Rand der Parietalia nicht nur an den Seiten des Squamooccipitale sondern auch vor demselben zu Tage; bei den erwachsenen, wenigstens bei *B. biscayensis*, nach Gasco[5], werden dagegen die Parietalia ganz vom Squamooccipitale bedeckt.

In der Schläfengrube, die übrigens die gewöhnlichen Merkmale der Balæniden im Gegensatz zu den Balænopteriden trägt, wird nach oben die vordere Hälfte der Innerwand von den Parietalia gebildet. Sie breiten sich nämlich hier nach vorne über der Basis der Augenfortsätze der Stirnbeine aus. Nach unten aber sind sie nur halb so breit, mit halbrinnenförmiger Aussenfläche. Der ganze an der Schädelseite sichtbare Theil bildet, nach der Form des Augenfortsatzes sich anpassend, einen nach hinten gekrümmten Bogen.

---

[1] l. c. Seite 73.

[2] l. c. Pl. VIII, fig. 1—4.

[3] D. F. Eschricht og J. Reinhardt l. c. Tab. III, fig. 1.

[4] D:o d:o l. c. Tab. IV, fig. 1 und 2.

[5] F. Gasco l. c. Tav. II, fig. 1.

Ihre ganze Form erinnert mehr an die Parietalia des *B. mysticetus* (siehe die Figuren bei Eschricht-Reinhardt und bei v. Beneden-Gervais) als an diejenigen der Südwale; unter diesen doch am geringsten an die der erwachsenen *B. australis* und *B. antipodarum*. Weniger abweichend ist *B. biscayensis* nach Gasco's Abbildung, wiewohl die Länge in der Mitte des Knochens grösser ist als bei dem vorliegenden; eine Rinne scheint auch vorhanden. Die Abbildung Holders[1] des *B. cisarctica* Cope, der von den meisten Autoren mit *B. biscayensis* identificirt wird, stimmt dagegen minder wohl als jene mit dem fraglichen Schädel in Betreff der Parietalia.

Ossa frontalia. (Taf. 1, Fig. 1—2).

Die mittleren Theile dieser Knochen sind von den Parietalia und dem Squamooccipitale bedeckt. Mediane Fortsätze gegen die Nasalia hin sind vorhanden, wiewohl in sehr beschädigtem Zustand.

Die Processus orbitales sind gerade so wie bei dem neugebornen *B. australis*[2] nach hinten gerichtet, also weniger nach hinten als bei dem erwachsenen *B. mysticetus*, mehr dagegen als bei dem neugebornen *B. mysticetus* und noch mehr als bei den erwachsenen Südwalen (*B. australis*, *antipodarum*, *biscayensis*). Was kann denn aus diesem Verhältniss über die Verwandtschaft des fraglichen Schädels gefolgert werden? Gewiss stehen die erwachsenen Südwale und der erwachsene Nordwal in Bezug auf die Richtung der Processus orbitales einander scharf gegenüber. Handelt's sich aber um jüngere oder ganz junge Thiere macht sich dagegen ein solcher Unterschied nicht geltend. Bei dem neugebornen *B. australis* stehen namentlich diese Fortsätze nach hinten ebenso wohl als bei dem neugebornen *B. mysticetus* — sogar mehr als bei diesem —, obgleich dies Verhältniss mit der Zeit sich dergestalt ändert, dass sie bei dem erwachsenen *B. australis* gerade nach aussen stehen, während dass bei dem erwachsenen *B. mysticetus* die Richtung nach hinten noch weiter sich ausprägt.

Weil nun der fragliche Schädel einem jungen Individ gehört, kann folglich allein aus der angegebenen *Richtung* dieser Fortsätze nichts von seiner Verwandtschaft mit der Südwal- oder Nordwalgruppe mit Sicherheit behauptet werden. Höchstens mag der Umstand, dass die Fortsätze dieselbe Richtung haben wie diejenigen eines neugebornen Südwals, obgleich andere Merkmale ein wenig höheres Alter angeben, den Verdacht erregen, dass er nicht dieser sondern der Nordwalgruppe angehöre und somit eine Richtungsänderung nicht nach vorne sondern nach hinten schon eingetreten sei.

Es geben indessen die Fortsätze selbst von einem anderen Gesichtspunkte aus sicherere Auskunft.

Während dass nämlich die der einen sowohl als der anderen Gruppe bei der Geburt zukommende sehr breite Form der Fortsätze bei den Südwalen auch im erwachsenen Zustand sich findet, ändert sich dies bei dem Nordwale dahin, dass die Fortsätze, durch Drehung den früheren Hinterrand nach oben kehrend, von oben gesehen in der Mitte ebenso schmal wie die Jochfortsätze des Oberkiefers erscheinen. Bei den Südwalen dagegen

---

[1] J. B. Holder: The Atlantic Right Whales. Bulletin of the American Museum of Natural History. Vol. 1. N:o 4, 1883. Plate XIII.

[2] v. Beneden et Gervais l. c. Pl. I et II, fig. 8.

[3] G. Cuvier: Recherches sur les ossemens fossiles. Paris 1825. Pl. XXV, fig. 10.

übertrifft jene Breite diese sehr bedeutend. Der fragliche Schädel scheint mir in dieser Hinsicht dem Nordwale näher als der Südwalgruppe zu stehen. Denn wiewohl die Drehung noch nicht weit vorgeschritten ist — was natürlich in dem jungen Alter des Thieres seinen Grund hat — so kann doch leicht sowohl diese als die schon dadurch im Verhältniss zum Jochfortsatze weniger als bei den Südwalen und beim neugebornen Nordwale ausgebreitete Oberfläche wahrgenommen werden.

Es finden sich folglich meines Erachtens die Merkmale des Nordwalschädels an diesen Fortsätzen wenn nicht völlig ausgesprochen, so doch ziemlich deutlich angezeigt. — Die äussersten Enden der Fortsätze fehlen beiderseits, wodurch und auch zufolge des beschädigten Zustands der Jochfortsätze der Pars squamosa es dahin gestellt sein mag, wie weit diese Fortsätze aus einander gestanden.

Ossa nasalia. (Taf. 1, Fig. 1; Taf. 2, Fig. 8).

Die Nasenbeine sind nach vorne von den medianen Fortsätzen der Frontalia belegen und ihre oberen Flächen sind wahrscheinlich fast horizontal gewesen. Ihre hinteren Enden, die einen lamellösen Bau haben, sind in die genannten Fortsätze eingekeilt.

Wenn die Begrenzung ihrer oberen Flächen in Betracht kommt, ist sogleich die grosse Verschiedenheit von den Südwalen augenfällig. Anstatt dass bei dem vorliegenden Schädel die Knochen vorne schief abgestutzt sind und von dem vorderen Ende nach hinten allmählig schmäler werden, so dass ihr Aussenrand hinter der Mitte konkavirt ist, sind sie bei dem neugebornen *B. australis* gleichbreit mit je einem ein wenig schmäleren, gerundeten Vorderrand.

Bei dem erwachsenen *B. biscayensis* sind sie nach Gasco[1] vorne am breitesten und nehmen nach hinten allmählig in Breite ab; ihr Vorderrand ist ohnedies sehr tief eingebuchtet. Die des *B. cisarctica* Cope sind nach Holder[2] sogar gleichbreit mit einem ebenso wie bei dem letzgenannten konkavirten Vorderrand.

Dem Nordwale dagegen kommt der fragliche Schädel auch in dieser Hinsicht näher. Es gilt dies namentlich von dem Vorderrande, der auch bei jenem schief abgestutzt ist, so dass die innere Kante jedes Knochens länger nach vorne als die äussere vorschiesst. Auch ist eine sehr schwache Einbuchtung des Vorderrandes beider merkbar. Natürlich genug findet sich auch hier grössere Ähnlichkeit mit den jungen als mit den erwachsenen *Mysticetus*-Individen.

Zwei Paare Nasenbeine vom Foetus des *B. mysticetus* sind von v. Beneden und Gervais[3] abgebildet; die Vorderränder des einen Paares sind wie beim erwachsenen[4] mehr schief abgestutzt, die des andern dagegen ziemlich qwer, und es bieten mit diesem letzteren Paare die fraglichen hierin etwaige Ähnlichkeit, mit der Bemerkung jedoch, dass die obere Fläche beim *Mysticetus* scharf auszulaufen scheint, bei diesem aber gerundet in die Vorderfläche übergeht.

Mehr als durch den Vorderrand unterscheiden sich indessen die vorliegenden Knochen durch ihre ganze obere Fläche von dem Foetus des *B. mysticetus.* Bei den beiden

[1] F. Gasco l. c. Tav. IV, fig. 9.
[2] J. B. Holder l. c. Plate XI, fig. 8.
[3] v. Beneden et Gervais l. c. Pl. VI, fig. 9 und 12.
[4] D. F. Eschricht og J. Reinhardt l. c. Tab. IV, fig. 1.

Paaren dieser Art sind nämlich die Knochen, vom Vorderende abgesehen, gleichbreit und dadurch unverkennbar von den vorliegenden verschieden, die in der vorderen Hälfte $1^{3}/_{4}$ mal so breit wie nach hinten sind (jene Breite ist nämlich 35 mm., während dass 110 mm. hinter der Spitze die Breite nur 20 mm. ist).

Endlich ist bei dem erwachsenen *B. mysticetus* die Breite der Nasenbeine zwar nach vorne grösser als nach hinten, sie nehmen jedoch ganz allmählig — der Unterschied ist dadurch bei weitem nicht so gross wie bei dem fraglichen Schädel — und bei sehr schwach konvexem Aussenrand ab, anstatt dass bei den fraglichen Knochen die vordere Hälfte dieses Rands deutlich konvex, die hintere deutlich konkav ist, ein Umstand der auch den grossen Breite-Unterschied nach vorne und nach hinten hervorruft.

Ossa intermaxillaria. (Taf. 1, Fig. 1, 2; Taf. 2, Fig. 1).

Am längsten nach hinten die Nasalia umfassend erreichen sie, 105 mm. vor diesen Knochen, das Maximum ihrer Divergenz am oberen Rande, um dann wieder zu konvergiren. Die Spitzen fehlen beiderseits und es muss folglich dahin gestellt sein, ob diese von einander divergiren oder nicht.

Ihre Hinterenden biegen sich der Form der Nasalia zufolge weit stärker gegen einander als bei dem erwachsenen *Mysticetus*-Schädel, der in dieser Hinsicht am weitesten geht, nämlich weiter als der junge *Mysticetus* und noch weiter als die Südwale, wo bei dem neugebornen *B. australis* die hinter der Nasenöffnung befindlichen Schenkel gerade zu parallel sind.

Die Öffnung zwischen den Knochen streckt sich etwa so weit nach vorne wie beim neugebornen *Mysticetus*, ist also mehr ausgedehnt als bei dem neugebornen *B. australis*. Eine ausgebogene Partie des Oberrandes findet sich wie bei *B. mysticetus*, wiewohl hier weniger ausstehend; es fängt aber dieser erhöhter und ausgebogener Rand nicht unmittelbar vor den Nasenbeinen wie bei *Mysticetus*, sowohl dem neugebornen als dem erwachsenen, an, sondern kommt zuerst eine Strecke vor den Nasalia zum Vorschein.

Aus der Profilansicht geht hervor, dass die Intermaxillaria einen ebenso stumpfen Winkel gegen die Hirnkapsel bilden als bei *B. mysticetus*, also von denjenigen der erwachsenen Südwale abweichen. Durch ihre schlanke und mehr langgestreckte Form kommen sie obendrein dem Foetus des *B. mysticetus* näher als dem neugebornen *B. australis*, bei welchem diese Knochen weit kürzer und robust sind.

Vom Anfang des eben erwähnten ausgebogenen Theils des Oberrandes ist dieser Rand auf einer Strecke von 180 mm., wo die Kiefer am meisten ausgebogen sind, konkav. Die Spitzen der Zwischenkiefer scheinen im Gegensatz zu dem übrigen Theil ziemlich stark nach unten gebogen zu sein.

Ossa maxillaria superiora. (Taf. 1, Fig. 1, 2).

Es finden sich von diesen Knochen nur Fragmente übrig, glücklicherweise aber solche, die am meisten karakteristisch und für die Beurtheilung des Thieres am wichtigsten zu kennen sind. Ich ziele damit auf ihre äussere Basalfläche mit den Jochfortsätzen, die beiderseits, wiewohl im beschädigten Zustand, vorhanden sind. Mit deren Hülfe lässt sich doch mit Sicherheit die Art und Weise bestimmen, wie die äussere Gaumenkante nach hinten verläuft, und somit ist eins der wichtigsten Merkmale gefunden, das über die Verwandtschaft des Thieres Auskunft giebt.

Bei den Südwalen biegt sich nämlich der Vorderrand des Jochfortsatzes nach aussen von der äusseren Gaumenkante des Oberkiefers selbst und bildet gegen sie schon bei der Geburt einen stumpfen Winkel, der mit dem Alter einem geraden näher kommt[1]. Dieses Verhältniss steht offenbar bei dem erwachsenen Südwale mit der Richtung der Augenfortsätze des Stirnbeins gerade nach den Seiten aus in nahem Zusammenhang. Bei dem jungen fällt der Grund dieser Erklärung weg, weil die Augenfortsätze hier nach hinten stehen, aber die Winkelbildung wird hier dadurch bewirkt, dass die Basis der Jochfortsätze von dem breiten Hintertheil des Oberkiefers gleichwie abgeschnürt und somit dort sehr schmal ist im Verhältniss zu dem beiliegenden Theil der Augenfortsätze am Stirnbein.

Bei dem Nordwale dagegen findet kein solches Auswärtsbiegen der Jochfortsätze Statt, sondern sie sind — bei dem Foetus wie bei dem Erwachsenen — nach hinten gerichtet und zwar in der Weise, dass die äussere Gaumenkante allmählig, ohne qwere Biegung, in ihren Vorderrand sich fortsetzt. Es hat freilich diese Richtung ihren Grund in dem hier beim alten wie beim jungen Thiere nach hinten stehenden Augenfortsatz, unter dessen Vorderrand das Ende des Jochfortsatzes zu liegen kommt; dass aber die qwere Biegung der Gaumenkante beim Übergang in den Vorderrand des Jochfortsatzes hier fehlt, findet seine Erklärung in der hier weit grösseren Breite der Basis dieses Fortsatzes, die nicht, wie bei den Südwalen, eingeschnürt ist. Nur durch diese verschiedene Form der Jochfortsätze bei diesen und bei jenem wird die verschiedene Streckung der Gaumenkante beider Gruppen zur Genüge erklärt.

Dem gesagten gemäss kann ich nicht umhin den fraglichen Wal der Nordwalgruppe beizuzählen. Die Richtung der Gaumenkante hat nämlich hier beim Übergang auf den Jochfortsatz offenbar keine Biegung erfahren, sondern geht eben auf diesen über. Die Breite an der Basis des Augenfortsatzes des Stirnbeins stimmt übrigens mit dem von *B. mysticetus* soeben erwähnten.

Die resp. Lage der Foramina für die Blutgefässe seitlich nach hinten ist eine ganz andere als bei dem *Mysticetus*-Foetus und weicht auch, wiewohl minder, von deren Lage beim erwachsenen *Mysticetus* ab, so wie sie auf dem Pl. IV et V, fig. 1 von v. Beneden und Gervais abgebildet sind. Dass hier wie bei den Zahnwalen ein grosses Variiren Statt findet, scheint nicht nur hieraus, sondern auch bei Vergleichung gleichalteriger Individen hervorzugehen.

Den vorderen Theilen der Oberkiefer gehören, wie mir scheint, zwei aufbewahrte Bruchstücke an.

Ossa palatina. (Taf. 2, Fig. 9).

Beide diese Knochen sind aufbewahrt, obschon nur der rechte in ziemlich unbeschädigtem Zustand sich vorfindet. Eine Abbildung desselben ist auf der Tafel 2, Fig. 9, gegeben, wo der Knochen, mit dem Pterygoideum in Verbindung gesetzt, von unten und hinten, daher in starker Verkürzung vorgestellt wird.

Das vorderste Ende fehlt, so wie auch an dem linken Knochen, und es lässt sich somit nicht bestimmen in wie weit er vorgedrungen und ob er zugespitzt oder stumpf gewesen.

[1] Siehe v. Beneden et Gervais l. c. Pl. I et II, fig. 1 und 7.

Der Knochen im Ganzen weicht nicht unerheblich von den bei P. GERVAIS[1] abgebildeten Gaumenbeinen der Balæniden ab. Wenn das Vorderende in der That stumpf gewesen ist, entfernt er sich doch am mindesten von der Figur 5 bei dem genannten Autor. Das dort abgebildete Palatinum soll einem Foetus des *B. mysticetus* angehört haben.[2]

Das vorliegende (rechte) Palatinum (Taf. 2, Fig. 9) unterscheidet sich doch auch von diesem 1:o) durch die weit grössere Breite des ganzen Knochens nach hinten als nach vorne, 2:o) dadurch dass die Seitenfläche des Knochens nach hinten fast nach unten sich richtet, 3:o) dadurch dass der Rücken zwischen der Seitenfläche und der unteren Fläche nicht mit der Innerkante parallel geht, sondern gegen sie konvergirt um bei der hintersten Qwerfurche zu verschwinden, 4:o) dadurch dass die *untere* Fläche somit nicht gleich breit ist, sondern nach hinten sich schmälert, 5:o) durch das, nicht qwer, sondern schief abgestutzte Hinterende.

Durch das erste und das letzte Merkmal erinnert er an den neugebornen *B. biscayensis*, nicht aber was die übrigen betrifft.

Von dem mit Sicherheit einem *B. mysticetus* gehörigen Gaumbein eines älteren Individs bei demselben Verfasser unterscheidet er sich mehr bedeutend als von dem bei ESCHRICHT und REINHARDT[3] abgebildeten.

Durch seinen Umriss ähnelt er doch am meisten den von den letztgenannten Autoren als Holzschnitt im Texte abgebildeten Palatina eines neugebornen *Mysticetus*. Indessen stimmt nicht die Lage des Höckers beim Aussenrande, auch sind keine scharf von einander begrenzten Flächen zu sehen.

Zu bemerken sei noch dass der genannte zwischen den beiden Flächen schief gehende Rücken durch drei Furchen hinter einander, also nicht gegen denselben Punkt konvergirend, abgebrochen wird; es scheinen solche auch auf dem genannten Gaumbein des Balæna-Foetus vorhanden. Der in die Seitenfläche von vorne eingehende Winkel ist ebenso tief wie breit vorne in der Öffnung. Die Unterfläche liegt nicht in einer Ebene, sondern ihr hinterster Drittheil (von der hintersten Furche an) ist ziemlich stark nach unten gegen den übrigen Theil gebogen.

Ossa pterygoidea. (Taf. 2, Fig. 9).

Das rechte in der Figur 9, Taf. 2, dargestellte Flügelbein nimmt, wie es scheint, hauptsächlich dieselbe Lage zum Gaumenbein ein als bei dem neugebornen *Mysticetus* (nach ESCHRICHT und REINHARDT, auf dem genannten Holzschnitte). Die Form der Fossa tritt jedoch, bei derselben Lage des Gaumenbeins, hier anders hervor als bei *Mysticetus* jun.

Ossa maxillopalatina et vomeris.

Von diesen Knochen finden sich einige Bruchstücke übrig, unter denen ein bis zu 120 mm. breites Stück, welches die breiteste Partie jener rechts gebildet haben mag.

---

[1] P. GERVAIS: Remarques sur l'anatomie des Cétacés de la division des Balénidés etc.; Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences T. 72, 1871. Pl. V.

[2] In der Figurerklärung steht nur: »Foetus de Baleine». In dem Texte sagt der Verfasser von diesem Foetus: »attribué à la Baleine franche» . . . »d'après l'exemplaire étudié par E. GEOFFROY et G. CUVIER.

[3] l. c. pl. IV, fig. 2.

Ossa lacrymalia.

Als wahrscheinlich hieher gehörig führe ich ein kleines in dem jetzigen ein wenig beschädigten Zustand fast triangulares Knochenstück auf, dessen eine Seite zwei konkave, durch eine dicke Crista getrennte Flächen besitzt; die andere ist rauh, geplattet.

Ossa zygomatica.

Aller Wahrscheinlichkeit nach sind zwei kurze Zapfen, die übrigens nach dem einen Enden zu defekt sind, als Jochbeine anzusehen; ihr unverletztes Ende ist ein wenig verdickt und der Knochen ist hier im Durchschnitt oval. Sie sind im Ganzen nur schwach gebogen. Über ihre Masse siehe unten.

Ossa mandibulæ. (Taf. 1, Fig. 1, 2).

Die Unterkieferäste sind im Verhältniss zu denen der Südwale (z. B. *B. australis*, *B. antipodarum*, *B. biscayensis*) sehr schmal und langgestreckt; sie kommen dagegen durch ihre allgemeine Form dem *B. mysticetus* um viel näher. Doch treten auch bei Vergleich mit diesem nicht unerhebliche Unterschiede hervor. Wenn sie zuerst von oben her betrachten werden ist 1:o) ihre Streckung vor dem Processus coronoideus viel gerader als bei *B. mysticetus*, sowohl dem neugebornen als dem Foetus; es gilt dies von dem äusseren und dem inneren Contouren zugleich; 2:o) macht der Knochen am Vorderrande des Processus coronoideus eine qwere Wendung schief nach innen gegen die Gelenkfläche des Schläfenbeins; bei *B. mysticetus* findet sich ein eben ausgebogener Aussenrand bis an das Foramen maxillare posterius, wo er des Gelenkkopfes wegen sich stärker ausbiegt.

Aus diesen beiden Gründen wird die Form der Mundhöhle eine andere als bei *B. mysticetus* jun., nämlich am breitesten zwischen den Kronfortsätzen — also weiter nach hinten als bei *B. mysticetus* —, sodann gegen die Kieferspitze allmählig schmäler.

In Bezug auf die Lage der grössten Breite der Mundhöhle findet somit bei dem fraglichen Schädel ein extremes Verhältniss unter den Bartenwalen Statt; das entgegengesetzte Extrem kommt bei den Balænopteriden zur Geltung, bei denen die Mundhöhle in der Mitte am breitesten, nach hinten aber wie nach vorne sehr gedrängt ist. Zwischen diesen Extremen steht einerseits *B. mysticetus*, der mit dem fraglichen Schädel die Lage der Gelenkflächen gemeinsam hat und bei welchem die grösste Breite jedenfalls nicht wenig hinter der Mitte gelegen ist; andrerseits die Südwale, die durch die Lage der Gelenkflächen den Balænopteriden sich nähern und bei denen die Kiefer etwa in der Mitte am meisten, jedoch nicht so weit als bei den Finwalen, auseinander gehen.

Wenn man zweitens die Unterkieferäste von der Seite betrachtet, ist bei dem fraglichen Schädel die Verschiedenheit der Höhe in der Mitte und über dem Kronfortsatz grösser als bei *B. mysticetus* (Foetus); dieses Mass ist nämlich um das Doppelte grösser als jenes während dass bei dem genannten Foetus, bei welchem doch der Unterschied weit schärfer als bei dem erwachsenen vortritt, dieses Mass kaum mehr als um $^1/_2$ grösser als jenes ist.

Was endlich die Verbindung des Unterkiefers mit dem übrigen Schädel, d. i. die Lage der Gelenkflächen am Schläfenbein betrifft, so steht sie, wie schon angedeutet, bei den Bartenwalen im Allgemeinen mit der Streckung der Unterkieferäste im nächsten Zusammenhang. Wenn folglich, wie in diesem Falle, die Äste sehr weit nach hinten am meisten aus einander gehen, so haben auch die entsprechenden Gelenkflächen eine extreme

Lage am Schläfenbein. Sie liegen nämlich sehr nahe bei dem Aussenrande der Pars squamosa, sogar — wegen der Form dieses Knochens — näher als bei *B. mysticetus*, mit dem der fragliche Schädel jedoch in dieser Hinsicht weit mehr übereinkommt als mit der Südwalgruppe. Bei den Südwalen liegt nämlich die Gelenkfläche nicht unbedeutend länger nach innen, von der Aussenfläche der Pars squamosa, die dem hier sehr weit ausstehenden Jochfortsatz gehört, deutlich getrennt.

B. Der Rückgrat.

Halswirbel. (Taf. 2, Fig. 10, 11).

Die Körper der sechs vorderen sind verwachsen und zwar die des Atlas' und Epistropheus' ganz und gar, die folgenden nur *nach unten* zu, wo der verwachsene Theil etwa $^1/_3$ der Breite des Atlas' misst. Nach den Seiten dagegen sind die dünnen flügelartigen Körper der 3:ten—6:ten Wirbel je durch eine schmale Furche getrennt, die sich halbringförmig bis zur Mittenachse der Körper hineindringt, von wo aus die Verwachsung über den unteren 6:ten Theil des Umkreises sich streckt.

Der siebente Wirbel ist durch eine rings um gehende Einschnürung vom sechsten getrennt; in der Mittenachse selbst findet sich jedoch eine winzige Verwachsungsfläche mit dem sechsten Wirbel.

Die Halswirbel bilden folglich sämmtlich durch Verwachsung ein Ganzes, obschon die sechs vorderen mehr intim mit einander vereint sind.

Der Körper des Atlas' ist der bei weitem grösste und seitlich ausgebreitet; die folgenden sind vom pentagonalen Umriss mit gerundeten Ecken, die der 2:ten—6:ten Wirbel nur 8 mm. dick, der des siebenten Wirbels dagegen 20 mm. dick, nach vorne konvex, nach hinten sehr tief konkav mit einer sehr dünnen ebenso geformten Epiphyse.

Die Neurapophysen des Atlas' sind von denen der folgenden getrennt; von diesen sind wenigstens links die der 3:ten—5:ten Wirbel mit dem Bogen des Epistropheus' nach oben zu einem einzigen Stück vereinigt, rechts aber scheinen nur der 3:te und 4:te verwachsen; an den Seiten aber sind sie von einander frei, und gehen zu je ihrem Wirbelkörper herab.

Die Neurapophysen des sechsten Wirbels sind warscheinlich frei gewesen; es kann dies dem beschädigten Zustand dieser Theile zufolge nicht mit Bestimmtheit entschieden werden.

Beim Vergleich mit der Halsregion des *Balæna biscayensis* stellt sich Folgendes heraus:

Von unten gesehen ist 1:o) der Vorderrand des Atlas' bei dem fraglichen Exemplare beinahe gerade; bei *B. biscayensis* ist er in der Mitte tief konkav.

2:o) Der verwachsene Theil der 3:ten—6:ten (oder wenigstens 3:ten—5:ten) Wirbel ist nur $^1/_3$ so breit als der Atlas nach unten zu und zwar sowohl von diesen und dem Epistropheus nach vorne als von den freien Theilen der resp. Körper seitwärts stark eingeschnürt. Bei *B. biscayensis* findet sich keine solche Einschnürung, weil das verwachsene Mittelstück

vorne breiter ist und in die Seitentheile der resp. Wirbel allmählig übergeht. Ob die Mittelfurche, die bei *B. biscayensis* vom hinteren Rand nach vorne geht, auch bei dem fraglichen Exemplar da gewesen ist, mag dem beschädigten Zustand dieses Theils zufolge dahingestellt sein.

Wird die Halsregion von oben her gesehen, ist die Spalte zwischen dem Neuralbogen des Atlas' und des Epistropheus' viel breiter als bei *B. biscayensis* d. i. sie naht sich der Mittellinie mehr als bei dieser Art. Die oberen Dornfortsätze der beiden Bogen, so wie auch sämmtliche Seitenfortsätze, sind abgestossen. Bei Vergleich mit der Halsregion des *B. mysticetus* zeigen sich wiederum folgende Unterschiede:

a) *von unten.* Der Vorderrand des Atlas' ist sowohl nach v. Benedens als nach Eschrichts Figuren des erwachsenen *Mysticetus* in der Mitte tief konkav, bei der fraglichen, wie gesagt, fast gerade; die Dicke des Atlas' nach den Seiten ist auch um viel geringer als bei dem fraglichen Wale, der in dieser Hinsicht dem *B. biscayensis* näher kommt; die obengenannte Einschnürung der verwachsenen Theile der folgenden Wirbelkörper ist bei *B. mysticetus* weniger ausgeprägt.

b) *von oben.* Auch hier findet sich bei *B. mysticetus* eine tiefe Aushöhlung im Vorderrand des Atlas', deren keine Spur bei dem fraglichen Wale zu sehen ist. Es mag doch dieser Unterschied zum Theil auf der bei jenem zu einem Kanal umgebildeten d. i. übergewölbten Rinne für Arteria vertebralis beruhen, wodurch der Vorderrand hier mehr hervorragend wird. Die Seitentheile des Atlas' sind obendrein bei *B. mysticetus* um vieles dünner als hier, wodurch die Form dieses Wirbels nicht unerheblich von dem Atlas des *Mysticetus* abweicht. Die hinteren verwachsenen Bogen sind in ihrer Gesammtheit denen des *Mysticetus*, sowie Eschricht und Reinhardt l. c. S. 554 (122) sie abgebildet, ähnlicher als den von v. Beneden und Gervais gezeichneten[1].

Was schliesslich die Halsregion im Ganzen angeht, kommt sie durch ihre Form, besonders das Verhältniss zwischen der Breite nach vorne und nach hinten, dem *Mysticetus* näher als dem *Biscayensis*, zeichnet sich jedoch durch ihre ungemeine Kürze auch vor jenem aus.

Brustwirbel. (Taf. 2, Fig. 12, 13).

Der Brustregion kommen, wie mir scheint, 13 Wirbel zu, von denen der 8:te—10:te am Skelette fehlen. Der erste ist dünn, nur um $^1/_3$ dicker als der letzte Halswirbel, jedoch zu beiden Seiten plan (nicht vorne konvex, hinten konkav wie dieser). Die folgenden nehmen schnell besonders in der Dicke, aber von der Mitte der Region an auch in Höhe zu. Die immer stärkeren Seitenfortsätze geben den hinteren Wirbeln eine grössere Breite als den vorderen.

Die Wirbelkörper sind nach unten zu nicht eben gerundet sondern winklig, der des 13:ten Wirbels rechtwinklig. Bei den vorderen ist die untere Contoure des Körpers, von vorne oder von hinten gesehen, deutlich gekielt und der ganze Umkreis ist pentagonal wie der des letzten Halswirbels, wenn gleich mit gerundeten Ecken. Die Aussenränder sind tiefer gefurcht, je länger nach hinten die resp. Wirbel stecken, d. i. — nach dem soeben gesagten — je dicker der Wirbel ist.

[1] l. c. Pl. IV et V, fig. 7.

Es weichen folglich die Brustwirbel von denen des *B. biscayensis*[1] dadurch ab, dass bei diesem sämmtlich nach unten ganz abgerundet sind. Von den Brustwirbeln des *B. mysticetus* sagen Eschricht und Reinhardt, dass der bei dem ersten Wirbel vorhandene untere Kiel bei den übrigen ganz und gar fehlt. Von diesen Autoren sowohl als von v. Beneden und Gervais werden die genannten Wirbel ebenso nach unten gerundet abgebildet.

Lendenwirbel. (Taf. 3, Fig. 1, 2).

Es scheint als seien von diesen wenigstens 11 vorhanden gewesen. Nur 5 sind zurück geblieben, nämlich, soweit ich von der Grösse der Körper, den Foramina der oberen Fläche und den Seitenfortsätzen schliessen kann, der 3:te und 6:te—9:te Wirbel. Es mag jedoch bemerkt werden, dass die grosse Verschiedenheit der Lage der genannten Foramina am 9:ten Lendenwirbel und am 1:sten Schwanzwirbel es wohl gestatten, dass noch ein dritter Wirbel dazwischen gewesen sei.

Auch bei den Lendenwirbeln ist der Körper nach unten zu gekielt und folglich, von vorne oder von hinten gesehen, winklig, nicht abgerundet wie bei *B. biscayensis*[2].

Schwanzwirbel.

Weil ich denjenigen Wirbel als den ersten Schwanzwirbel rechne, nach dessen hinterem Ende der erste Hämalbogen folgt, ist die Zahl der aufbewahrten Wirbel 16, von denen der 1:ste—12:te offenbar in Reihenfolge sind; der 13:te fehlt und die übrigen sind der 14te—17:te. Wie viele noch hinter dem letzten da gewesen sind, lässt sich nur annähernd berechnen. Ich schätze sie zu 4—5. Die Gesammtzahl wäre folglich 21—22.

Die zu Grunde der Aufstellung der Art *Hunterius Svedenborgii* liegenden Schwanzwirbel, die nebst den übrigen Theilen dieses ersten Fundes in dem Universitätsmuseum zu Upsala verwahrt sind, stimmen in Form der Körper, der Bogen und der Seitenfortsätze völlig mit den vorliegenden überein. Die Verschiedenheit der Grösse der resp. Körper und Bogen und der Breite der Fortsätze, die sich vorfindet, mag natürlich auf verschiedenem Alter der beiden Skelette beruhen. Das hier beschriebene gehört nämlich einem jüngeren Individ als jenem an.

Die Körper der 1:sten—10:ten Wirbel sind sechseckig. Von dem 11:ten Wirbel an wird die Form der Körper zuerst länglich, sodann beinahe kreisrund; der 17:te ist von qvadratischer Begrenzung mit gerundeten Ecken. Der 7:te Wirbel ist der vorderste, dessen Seitenfortsätze für die Aortaäste durchbohrt sind. Bei *Mysticetus* trifft dies am 3:ten Wirbel ein. Der 10:te Wirbel ist der erste, bei welchem die seitlichen Rinnen für die Aortaäste nach unten geschlossen sind, somit einen Kanal bilden. Dies geschieht bei *Mysticetus* schon am 5:ten. Derselbe Wirbel ist der letzte mit geschlossenem Neuralbogen; auf dem 11:ten findet sich nur eine Furche. Auch finden sich noch am 10:ten Wirbel die Seitenfortsätze als winzige Höcker während dass die folgenden seitlich ganz eben gerundet sind. Nach dem soeben gesagten entspricht der 7:te Wirbel dem 6:ten Schwanzwirbel bei *B. biscayensis*, sowie er von Gasco[3] beschrieben wird. Es fasst nämlich dieser Autor als ersten Schwanzwirbel denjenigen auf, welchem der erste Hämalbogen *vor*angeht.

[1] Gasco l. c. Tav. VII, fig. 1—5.
[2] D:o » » » » » 7—10.
[3] D:o » » » » p. 29.

Eine Vergleichung zwischen diesen beiden Wirbeln mag hier Statt finden.

1:o) Ist der 6:te Wirbel des *B. biscayensis* nicht der erste sondern der 2:te, bei welchem die Seitenfortsätze durchbohrt sind. Ähnlich verhält's sich auch mit den Schwanzwirbeln bei dem von Cope[1] beschriebenen Skelette derselben Species im Philadelphia Museum. Es mag doch bemerkt werden, dass sowohl bei dem fraglichen Skelette als bei denen des *B. biscayensis* der vorderste der durchbohrten Schwanzwirbel, vom Anfang des Rückgrates an gerechnet, der 38:te Wirbel ist. Die Verschiedenheit hat folglich seinen Grund in dem Verhältniss der Wirbel der resp. Regionen zu einander.

2:o) Die Länge der Seitenfortsätze der beiden Wirbel scheint ungefähr dieselbe zu sein, die Form der Körper ist aber sehr verschieden. Bei dem hier vorliegenden Skelette ist die Begrenzung, des Körpers, von vorne gesehen, sechseckig mit 5 geraden Seiten — die obere, kürzeste wird vom Neuralbogen gekrönt —; die sechste oder Basis des Sechsecks ist ein wenig konkav. Bei *B. biscayensis* sind die Seitenkonturen des Körpers, von demselben Gesichtspunkt d. i. von vorne gesehen, von oben nach unten gleichmässig gerundet.

Schliesslich will ich bemerken dass mit wenigen Ausnahmen die Neuralbogen des ganzen Rückgrats entweder fehlen oder defekt sind; so auch die Seitenfortsätze. Es hat natürlich dieser Umstand eine genauere Beschreibung oder Zeichnung der resp. Regionen unmöglich gemacht.

Wenn man solch' eine genaue Vorstellung der Wirbel der Schwanzregion bekommen will, kann ich indessen auf die naturgetreuen Abbildungen und die vollständige Beschreibung dieser Wirbel von Prof. W. Lilljeborg[2] hinweisen, um so lieber als ich von der Identität der vorliegenden und der von ihm beschriebenen Skelettheile völlig überzeugt bin. Über die dabei zu beachtenden Altersunterschiede siehe oben.

Rippen. (Taf. 3, Fig. 8—23).

Von diesen sind 13 Paare vorhanden. Das erste Paar ist das breiteste — die Breite ist 80 mm. — am unteren Ende und hält daselbst im Umkreis 180 mm.; die Dicke ist dagegen nur 40 mm. an derselben Stelle. Die folgenden nehmen freilich in Umkreis ab an demselben Ende, sie sind aber dicker im Verhältniss zur Breite; so ist z. B. die 5:te Rippe nur 55 mm. breit, aber 45 mm. dick am unteren Ende, dessen Umkreis 170 mm. beträgt.

Die Rippen nehmen in Länge und Krümmung bis zum 7:ten inclusive zu; sodann nehmen sie in beiden Beziehungen ab. Die letzte Rippe ist in zwei Richtungen, nämlich theils von vorne nach hinten theils seitwärts S-förmig gedreht.

Was die Form ihrer oberen Enden betrifft, kann ich ohne weiteres auf die Abbildung im Holzschnitt einer Rippenreihe des *B. mysticetus* von Eschricht und Reinhardt[3] hinweisen, mit welcher die fraglichen ganz genau übereinstimmen, so weit ich von dem bisweilen beschädigten Zustand dieser Enden schliessen kann.

---

[1] Holder l. c. S. 101.
[2] Lilljeborg l. c.
[3] l. c.

In die Augen fallend ist die ungewöhnliche Dicke des Unterendes der 1:sten—7:ten Rippen; ein Verhältniss das unten näher besprochen wird, wo es sich um die Stellung dieses Wales zum *B. mysticetus* handelt[1]. Die in der Tafel 3 gelieferten Figuren 21—23 sind da um dies zu veranschaulichen.

C. Die vorderen Extremitäten.

Scapula. (Taf. 3, Fig. 3, 4).

Das Schulterblatt ist weniger ausgebreitet als bei *B. biscayensis* d. i. die Seitenränder divergieren nicht so viel von einander.

Der Vorderrand ist nämlich weniger vorwärtsgebogen und kommt dem Hinterrand mehr in Länge gleich als bei *B. biscayensis*, wodurch die Form des Ganzen eine andere wird.

Acromion, der nach aussen gleichbreit ist, richtet sich schief nach vorne und nach unten und krümmt sich schwach nach innen zu. Seine Basis setzt sich nach oben in eine sehr niedrige, aber scharfe Spina fort, die freilich als solche bald aufhört aber durch eine schwache Konvexität noch eine gleichweite Strecke wie die Spina selbst, nämlich bis zum letzten Drittheil des Abstandes zwischen Acromion und dem oberen Rande angedeutet ist.

Diese Konvexität tritt mit dem Alter deutlicher hervor und dehnt sich bis gegen den Oberrand aus, wobei sie vom Vorderrande mehr divergiert als bei *B. biscayensis*. Die von Lilljeborg[2] beschriebenen Scapulæ des *Hunterius Svedenborgii* geben zu diesem Schlusse Anlass. Den vorliegenden Scapulæ sowie den letztgenannten des *Hunterius Svedenborgii* fehlt dagegen ganz und gar ein nahe an der Mitte der Aussenfläche gehender schwacher Kamm oder Konvexität, der bei *B. biscayensis* sich findet; es ist nämlich bei jenen die ganze Aussenfläche des Schulterblatts seicht konkav von der Spina an gerechnet bis zu einer vom Hinterrande, ein wenig über dessen Mitte, nach oben sich streckenden schwachen Konvexität.

Processus coracoideus tritt als dreieckiger Höcker deutlich hervor und geht mit einem gerundeten Kiel auf die Innenfläche des Schulterblatts über.

Wenn das Schulterblatt gerade von der Seite betrachtet wird, ist die Spalte zwischen Acromion und Processus coracoideus bei weitem geringer als bei *B. biscayensis*, weil die beiden Fortsätze hier eine andere gegenseitige Stellung einnehmen.

Weil mehrere Autoren, theilweise — wenn nicht vorzugsweise — auf die Karaktere des Schulterblatts sich stützend, die Identität des *Hunterius Svedenborgii* Lillj. mit *B. biscayensis* glaublich gemacht, kann ich nicht umhin die Aufmerksamkeit auf folgende Kennzeichen zu richten, *die bei den beiden mir zugänglichen Skeletten, welche offenbar verschiedenen Alters sind, gar keine Variation zeigen.*

Trotz der in allen Theilen robusteren Beschaffenheit der von Lilljeborg beschriebenen Scapula, z. B. ihres, im Vergleich mit der vorliegenden, weit gröberen Acromion ist doch

[1] Siehe unten S. 39, 40.
[2] Lilljeborg l. c.

a) die Divergenz bei den beiden Scapulæ zwischen dem Vorder- und Hinterrand durchaus dieselbe;

b) ebenso die Divergenz zwischen Acromion und Processus coracoideus dieselbe;

c) in Folge der gegenseitigen Lage des Acromion und Processus coracoideus die Form und Länge der Spalte zwischen den beiden Fortsätzen, wenn das Schulterblatt von der Aussenfläche her betrachtet wird, ganz übereinstimmend.

Wie verhält sich nun in diesen Beziehungen der *B. biscayensis*?

Was den Punkt a) betrifft, weicht er ganz entschieden ab, wie dies auch von den unten angegebenen Massen über das Verhältniss zwischen Breite und Höhe hervorgeht. Und — was noch mehr bedeutet — dies Verhältniss ist bei dem *jungen B. biscayensis* beinahe dieselbe als bei den *erwachsenen*.

Über den Punkt b) findet sich keine Angabe in der Litteratur was *B. biscayensis* betrifft.

Was endlich den Punkt c) angeht, ist die genannte Öffnung oder Spalte nach Gasco[1] anders geformt bei *B. biscayensis* als bei *H. Svedenborgii*.

Wie der Wal Svedenborgs in dieser Hinsicht zu *B. mysticetus* sich verhält, wird unten im systematischen Theil besprochen.

Humerus. (Taf. 3, Fig. 5).

Epiphysen fehlen. Die Breite der Diaphyse ist dieselbe am oberen wie am unteren Ende. Der Vorderrand, von der Seite gesehen, ist *seicht* konkav, doch stärker gegen das untere Ende. Bei *B. biscayensis* ist nach Gasco die Einbuchtung weit tiefer und am stärksten in der Mitte. Der Hinterrand ist mehr konkav als der vordere, jedoch bei weitem nicht so tief wie bei *B. biscayensis* (nach Gasco und Holder) und hat unmittelbar unter der Mitte einen schwachen Höcker. Am unteren Ende ist die vordere (radiale) Fläche länger als die hintere (ulnare). Dem Olecranon der Ulnæ gegenüber findet sich auf dem untersten Theil des Hinterrandes ein nach aussen und hinten stehender Höcker.

Die Figur bei v. Beneden[2] stimmt genau mit den von Gasco und Holder über den Humerus von *B. biscayensis* gegebenen, der folglich, wenigstens bei erwachsenen Individen, von dem vorliegenden deutlich abweicht.

Radius. (Taf. 3, Fig. 7).

Epiphysen fehlen. Die Breite des oberen und unteren Endes der Diaphyse ist dieselbe; es entspricht diese Breite kaum $^2/_5$ der Länge der Diaphyse; bei *B. biscayensis* dagegen ist das untere Ende um viel breiter; bei *B. australis* kommt die Breite des unteren Endes $^2/_3$ der Länge des Knochens gleich, die Breite des oberen Endes macht dagegen kaum $^1/_3$ der Länge aus. Die Hauptrichtung des Vorderrands ist gerade, obschon in der Mitte eine langgestreckte Konvexität und zwischen derselben und den Enden eine sehr schwache Einsenkung sich findet. Bei dem linken Radius streckt sich die Konvexität beinahe zu den Enden des Knochens. Der Vorderrand bei *B. biscayensis* ist im Gegensatz konkav. Der Hinterrand ist konkav, aber stärker über als unter der Mitte. Bei *B.*

[1] Gasco l. c.

[2] v. Beneden, Notes sur des ossements de la Baleine de Biscaye.

biscayensis ist er tiefer konkav und zwar am stärksten unter der Mitte, wodurch und auch zufolge der verschiedenen Form des Vorderrandes der Ulna der Raum zwischen Radius und Ulna, von der Seite gesehen, ganz anders als bei den vorliegenden Knochen aussieht.

Am untern Ende des Hinterrandes findet sich eine platte Berührungsfläche gegen die Ulna.

Ulna. (Taf. 3, Fig. 6).

Die Breite der beiden Enden (nach oben über Olecranon) ist dieselbe, $^1/_3$ der Länge der Diaphyse entsprechend. Der Vorderrand ist gerade die ganze Strecke zwischen den verdickten Enden. Der Hinterrand ist gleichmässig konkav. Bei *B. Biscayensis* ist die Breite am unteren Ende bei weitem grösser als am oberen, die obere Hälfte des Vorderrandes ist konkav, die untere konvex, endlich ist der Hinterrand stärker konkav nach oben als nach unten von der Mitte.

Oberst auf dem Vorderrande findet sich eine konkave, am längsten nach unten eine platte Berührungsfläche gegen den Radius.

II. Massbestimmungen.

Die muthmassliche Länge des ganzen Körpers, incl. die intervertebralen Knorpel, deren Gesammtlänge zu $5^1/_2$ Fuss geschätzt wird[1], beträgt	7,150	mm.
Die Länge des Schädels	1,600	»
Die muthmassliche Länge des Rückgrats — die Wirbel zu 52 berechnet	5,550	»
Die grösste Breite des Schädels qwer über pp. squamosæ des Schläfenbeins	750	»
Die grösste Höhe des Schädels (über die Spitze des Squamooccipitale zu der Horizontalebene durch die untersten Flächen der Partes squamosæ)	460	»
Die Länge der Hirnkapsel (horizontal gemessen) bis zur Spitze des Squamo-occipitale	400	»
Die Länge des Gesichtstheils (horizontal gemessen) von der Spitze des Squamo-occipitale bis zu den Kieferspitzen (vollständig gedacht)	1,200	»
Die Länge des Occiput bis zur Hinterfläche der Condyli längs dem Knochen gemessen	500	»
Die Länge desselben zu dem Mittelpunkt des For. magnum	440	»
Die » » » » Vorderrand der Condyli	420	»
Die grösste Breite (= Basis) des Occiput qwer über Foramen magnum (gerade gemessen)	550	»
Die beiden Seiten des Occiput, je	580	»

[1] Ich folge hierin der Angabe des Prof. COPE über einen $31^1/_2$ Fuss langen *B. cisarctica* (= *biscayensis*), dessen Länge durch die intervertebralen Knorpel um $5^1/_2$ Fuss vermehrt wird. Weil nun das hier fragliche Skelett jünger als dieses gewesen ist, mag dieser Zusatz eher zu gering als zu gross sein. Bei einem erwachsenen *B. mysticetus* macht nach ESCHRICHT und REINHARDT dieser Zusatz 3 Fuss aus.

Die Länge des Squamooccipitale (dem Knochen entlang gemessen)	400	mm.
Die grösste Breite des »	480	»
Die Länge der freien vorderen Seitenränder des Squamooccipitale	350	»
Die Länge der hinteren » » » gegen Exoccipitalia	230	»
Die Länge des Proc. orbitalis des Stirnbeins hinten bis zum Scheitelbein (längs dem Knochen, dessen Spitze jedoch ein wenig defekt ist)	300	»
Dieselbe Länge vorne, incl. die Breite des Stirnbeins bis zur Mittellinie des Schädels (dem Knochen entlang)	550	»
Die Höhe der inneren-vorderen Wand der Schläfengrube d. i. die Höhe des Scheitelbeins	220	»
Die grösste Länge der Schläfengrube	100	»
Die Höhe der hinteren Wand der Schläfengrube d. i. die Höhe der Pars squamosa nach vorne, von deren Spitze am Scheitelbein zum unteren Ende des Gelenkfortsatzes gerechnet	380	»
Die Länge der Innenseite = Aussenseite der Bulla ossea	100	»
Die Breite der Bulla ossea vorne ungefähr = hinten — wenn die Abrundung der Ecken selbst nicht mit in Betracht genommen wird	60	»
Durch die genannte Abrundung der Ecken wird der Diagonal zwischen der vorderen-äusseren und der hinteren-inneren Ecke	105	»
Der andere Diagonal beträgt dagegen	125	»
Die Länge der Öffnung der Bulla ossea	75	»
Die grösste Breite » » » »	30	»
Die Länge des Basioccipitale unten in der Fortsetzung der Unterfläche des Basisphenoids	130	»
Die Länge des Basioccipitale oben a) in derselben Ebene als die Innenfläche des Basisphenoids	30	»
D:o d:o b) in einer von dieser nach oben — hinten aufsteigenden Ebene	70	»
Die grösste Dicke des Basioccipitale über Condyli occipit.	90	»
Die grösste Breite des Basioccipitale nach vorne-unten	210	»
Die Länge des Basisphenoid in der Mitte = an den Seiten	100	»
Die Breite des Basisphenoid nach hinten (= die Fläche gegen Basioccipitale)	160	»
Die Breite des Basisphenoid nach vorne	120	»
Die Länge der Ala magna a) an ihrer Basis	60	»
b) nach aussen gegen Pars squamosa	90	»
Die Länge der Nasenbeine: a) der frei liegenden Fläche	c. 110	»
b) die wirkliche (total-)Länge	c. 200	»
Die Breite beider Nasenbeine vorne, zusammen genommen	70	»
» » » » 110 mm. hinter dem Vorderende zusammen genommen	40	»
Das Maximum der Divergenz der Intermaxillaria, mitten über dem Spritzloch (von deren Aussenfläche gemessen)	200	»

Die grösste Höhe der Oberkiefer unmittelbar hinter den Foramina bei der Basis der Jochfortsätze ..... 190 mm.
Die als Jochbeine gedeuteten Knochen messen a) in Länge resp. ..... 130 und 100 »
b) im grössten Umkreis ..... 150 »
Das unverletzte, im Durchschnitt ovale Ende derselben Knochen misst
a) in einer Richtung resp. ..... 60 und 55 »
b) in der entgegengesetzter Richtung resp. ..... 45 und 40 »
Der aufbewahrte breiteste Theil des Maxillopalatinum misst in Breite ..... 120 »
Die muthmassliche Länge der Unterkieferäste, dem Oberrand des Knochens entlang gemessen, beträgt ..... 1,600 »
Die muthmassliche Länge zwischen Proc. coronoideus und der Kieferspitze ..... 1,300 »
Die Kieferfurche öffnet sich 400 mm. vor dem Proc. coronoideus.
Resp. 160 und 280 mm. vor demselben Fortsatz finden sich zwei Foramina an der oberen-äusseren Seite.
Ebenso resp. 130 und 340 mm. vor dem Fortsatze liegen zwei Foramina an der oberen-inneren Seite.
In der Fortsetzung dieser beiden Löcher-Reihen finden sich resp. die äussere und innere Furchenkante.
Der Vorderrand des Foramen maxillare posterius ist ..... c. 180 mm.
von dem Hinterende des Knochens entfernt.
Die grösste Höhe dieses Foramen ist ..... 60 »
Die von demselben unten ausgehende seichte Furche hört erst ..... 860 »
vor dem Processus coronoideus in der platten Innenseite des Kiefers auf.
Der Umkreis der Unterkieferäste bei dem ausstehenden Winkel unmittelbar vor dem Proc. coronoideus ist ..... 310 »
Der Umkreis 80 mm. vor demselben Process ist ..... 180 »
Die Höhe des Kiefers senkrecht über dem Processus coronoideus ist ..... 170 »
Die » » » » 340 mm. vor » » » ..... 85 »
Die » » » » 680 » » » » » ..... 60 »
Die Länge der Halsregion des Rückgrats unten und an den Seiten ..... 140 »
Die » » » » » oben auf den Körpern gemessen ..... 90 »
Die ganze Höhe des Atlas (der Bogen incl.) ..... 240 »
Die grösste Länge des Bogens des Atlas, oben ..... 45 »
Die grösste Länge des Bogens der 2—5 Wirbel, oben ..... 80 »
Die Breite des verwachsenen Theils der 3—6 Wirbel ..... 75 »

	Die Höhe der Körpermitte. mm.	Dicke (zu den Seiten). mm.	Grösste Breite (hinten). mm.	Länge des Seitenfortsatzes (dem Knochen entlang). mm.
Die Halswirbel.				
Atlas	130 (ein wenig beschädigt).	55	250	(die Seitenfortsätze beschädigt oder fehlen ganz).
2:te—6:te	130 (wahrscheinleich, weil beschädigt).	8	160	»
7:te	130	15	150 (gerade gemessen).	»
Die Brustwirbel.		Unten in der Mitte.		
1:ste	120	25	150	»
2:te	110	35	155	»
4:te	110	40	150 (die Seiten beschädigt).	»
6:te	110	50	160	»
11:te	130	55	160	»
13:te	130	60	160	»
Die Lendenwirbel.				
3:te (wahrscheinlich)	135	55	160	»
6:te	135	60	165	130
8:te	135	65	165	80 (die Spitze doch beschädigt).

Die Schwanzwirbel.				am Vorderrande.	am Hinterrande.
1:ste	150	65	175	75	85
3:te	150	60	160	50	75
5:te	150	55	150	40	55
7:te	150	50	150	15	30
11:te	125	45	130	—	—
15:te	70	30	70	—	—
17:te	50	25	55	—	—

Die Rippen.	Grösste Breite nach unten. mm.	Der grösste Umkreis, am unteren Ende. mm.	Der kürzeste Umkreis, ein wenig unter dem Tuberculum. mm.
1:ste	75	180	105
2:te	75	180	115
3:te	70	170	125 (rechts), 105 (links).
4:te	65	170	115
5:te	60	170	105
6:te	60	170	105
7:te	60	165	100
8:te	45	120	95
9:te	45	120	90
10:te	45	115	95
11:te	40	110	90
12:te	40	110	85
13:te	35	90	70

Die Länge der 1:sten Rippe, der Aussenseite entlang gemessen, beträgt	680	mm.
Die » » 5:ten » die am mindesten beschädigt ist, der Aussenseite entlang gemessen, beträgt	900	»
Die Höhe der Scapula von der Mitte des Oberrandes zur Mitte des äusseren (od. inneren) Umkreises der Fossa	320	»
Die Breite der Scapula zwischen den Ecken, gerade gemessen	370	»
Die Länge des Vorderrandes der Scapula zur Mitte des äusseren (od. inneren) Randes der Fossa glenoidalis, gerade gemessen	300	»
Die Länge des Hinterrandes der Scapula, ebenso gemessen	310	»
Die grösste Länge der Fossa glenoidalis (über Proc. coracoideus)	125	»
Die grösste Breite derselben	90	»
Die Länge des unteren Randes des Acromion	50	»
Die Breite des Acromion in der Mitte	30	»
Die » zwischen der Basis des Acromion und dem Proc. coracoideus	30	»
Die grösste Länge des Humerus	170	»
Die Breite beider Enden der Diaphyse	110	»
Die geringste Breite des Humerus, in der Mitte	90	»
Die Länge des Vorderrands des Humerus zwischen den Epiphysen, gerade gemessen	110	»
Die Länge des Hinterrands des Humerus zwischen den Epiphysen, gerade gemessen	100	»
Die radiale Fläche des Unterendes des Humerus	70	»
Die ulnare » » » » »	60	»
Die grösste Dicke des Humerus, oben	80	»
Die » » » » unten	70	»
Die Länge des Vorderrands des Radius, gerade gemessen	210	»
Die » » Hinterrands » » » »	170	»
Die grösste Breite des Radius, an den Enden, gerade gemessen	90	»
Die geringste Breite des Radius, ein wenig über der Mitte, gerade gemessen	75	»
Die grösste Länge des Ulna, über der Spitze des Olecranon	210	»
Die Länge des Vorderrands des Ulna (der Diaphyse)	170	»
Die » » Hinter- » » » » »	170	»
Die grösste Breite des Ulna, an den Enden	70	»
Die geringste » » » in der Mitte	40	»

III. Die systematische Stellung des Wals Svedenborgs.

Ehe wir zur Beantwortung dieser Frage übergehen, mag eine Historik der Ansichten, welche bisher über diesen Wal ausgesprochen sind, hier Platz finden.

Wie schon oben in der Einleitung gesagt, wurde dieser Wal zum ersten Mal von Prof. Lilljeborg mit dem Namen: »den Svedenborgska Hvalen» beschrieben[1]. Der Verfasser nimmt ihn hier in die Gattung *Balæna* Linné auf und gründet die Bestimmung theils auf die Verhältnisse der Grösse der Schwanzwirbel, theils auf die Form der Rippen, des Brustbeins und des Schulterblatts, somit auf die Beschaffenheit aller damals vorhandenen Skeletttheile des Thieres. Über dessen Stellung innerhalb der Gattung äussert der Verfasser, dass das Sternum am meisten demjenigen eines Skelettes von *B. mysticetus* in dem Museum Kopenhagens ähnlich ist. Eine der vorderen Rippen erinnert durch die Form ihres oberen Endes an das 2:te Rippenpaar eines jungen *B. mysticetus* in Kopenhagen; übrigens weichen die Rippen erheblich von denen des *B. mysticetus* ab, bei welchem sie dünner, geplattet sind und mit Ausnahme der zwei vordersten Paare nach unten schmäler, während dass diejenigen des Svedenborgischen Wals ein sehr dickes — im Durchschnitt länglich-ovales — qwer abgestutztes unteres Ende haben. Die Scapula ist durch einen rudimentären processus coracoideus von *B. mysticetus* verschieden, kommt aber dadurch der Gruppe des »Kap'schen Wals» von Cuvier nahe. Aus diesem Grunde spricht der Verfasser die Vermuthung aus, es stehe der Svedenborgische Wal dem Biscaya-Wale am nächsten, wenn er nicht mit ihm identisch sei[2].

In einer folgenden Abhandlung[3] beschreibt Prof. Lilljeborg diesen Fund unter dem Namen *Hunterius Svedenborgii* und es werden hier die Knochen jeder für sich erwähnt und abgebildet. Die Aufnahme des Wals in die von Gray 1864 aufgestellte Untergattung *Hunterius* hat ihren Grund theils in dem Vorhandensein eines wenn auch rudimentären Processus coracoideus, theils in der genannten eigenthümlichen Form der Rippen, welche nur mit denen des *Hunterius Temminckii* Gray (= *Balæna australis* Temm.) Ähnlichkeit haben. Dass jedoch der Svedenborgische Wal eine von dieser bestimmt verschiedene Art ist, wird durch die Form und Lage des Acromion Scapulæ angezeigt.

In »Ostéographie des Cétacés» findet sich dieser Wal unter dem Namen *Balæna Svedenborgii* erwähnt; eine kurze Beschreibung sowie einige Figuren sind aus der letztgenannten Abhandlung Lilljeborgs wiedergegeben[4].

---

[1] W. Lilljeborg: Öfversigt af de inom Skandinavien (Sverige och Norrige) anträffade Hvalartade Däggdjur (Cetacea). Upsala Universitets Årsskrift för 1862, pag. 60; auch ins Englische übersetzt. — S. Nilsson, in »Skandinavisk Fauna», äussert schon 1847 von dem Wånga-Funde: »es scheint mir als gehören diese Knochen einer anderen Art als die im Schonen (1722) gefundenen (= *B. mysticetus*) an».

[2] In einem Verzeichniss der Walskelette im zool. Museum zu Upsala, welches schon 1861 von Prof. Lilljeborg zu dem Aufsatze v. Benedens: »Les squelettes de Cétacés et les musées qui les renferment (Bull. de l'Acad. Roy. des Sci. de Belgique 2 sér. T. 25, 1868, p. 88) eingereicht wurde, finden sich auch diese subfossilen Skeletttheile unter dem Namen *B. glacialis* Klein (= *B. biscayensis* J. E. Gray) erwähnt.

[3] W. Lilljeborg: On two subfossil Whales discovered in Sweden. Nova Acta R. Sc. Soc. Upsal. Ser. III, vol. 6, 1867.

[4] v. Beneden et P. Gervais: Ostéographie des Cétacés, p. 257 und pl. VIII, fig. 8—16.

A. W. Malm erwähnt auch in seiner 1871 erschienenen Abhandlung »Hvaldjur i Sveriges museer år 1869»[1] den *Hunterius Svedenborgii* mit der Bemerkung: »es wäre eine nähere Vergleichung zwischen diesen Knochen und den entsprechenden des werthvollen Skelettes von *H. biscayensis* in Kopenhagen ohne Zweifel sehr wichtig, weil diese zwei Arten, welche ich nach einer Zwischenzeit von nur zwei Wochen gesehen habe, wie mir scheint, einander sehr nahe stehen».

In der Abhandlung: »Remarques sur l'anatomie des Cétacés» etc.[2] äussert P. Gervais hinsichtlich *Balæna biscayensis* Seite 84, N:o 3. *Omoplate droite* . . . . »elle a aussi de l'analogie avec celle figurée par M. Lilljeborg sous le nom de *Hunterius Svedenborgii*, nom qui peut-être fait double emploi avec celui de *Balæna biscayensis*».

In einer Schrift betitelt: »Documents pour servir à l'histoire de la Baleine des Basques» (*Balæna biscayensis*) bespricht P. Fischer[3] mit Hinweisung auf die Abhandlung Lilljeborgs den *Hunterius Svedenborgii*, dessen Skeletttheile jedoch irrthümlich als in Stockholm aufbewahrt angegeben werden. F. sagt dann: »das untere Ende der Rippen und dessen Durchschnitt sind in dem Grade denen des Biskayawales ähnlich, dass man wohl sich fragen kann, ob nicht diese beiden Arten unter einem und demselben Namen vereinigt werden müssen»; und weiter unten: »*Balæna biscayensis*, der Nordkaper der Norweger und Isländer und der *Hunterius Svedenborgii* mögen, wie mir scheint, in eine und dieselbe Gattung, wenn nicht in eine und dieselbe Art vereinigt werden, welche dem *Hunterius Temminckii* aus dem Meere um das Kapland sehr nahe kommt. Diesen Balæniden sind folgende Merkmale gemein, nämlich ein sehr kleiner Kopf, ein zweigespaltenes erstes Rippenpaar und sehr dicke, fast gerundete untere Enden der Rippen[4].

In seinen »Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas» führt J. F. Brandt[5] *Balæna Svedenborgii* Lilljeb. van Bened. als Spec. 3. auf. Seitdem er nach dem Vorgang v. Benedens sich gegen die Zertheilung der Wale im Allgemeinen in Gattungen zufolge der Abweichungen der Rippen, der Bullæ osseæ, der Schulterblätter und der Qwerfortsätze der Wirbel ausgesprochen, somit auch die erste Benennung *Balæna* für die fragliche Art in Anspruch genommen, äussert er folgendes: »der Hauptunterschied von *Balæna mysticetus* scheint in der Form des längern, schmälern, fast ovalen, hinten kurz und stumpf zugespitzten Brustbeins zu liegen[6]. Zur völlig sicheren Begründung der Art, der nur Reste eines jungen Thieres ohne Schädel zur Grundlage dienten, dürften die vorhandenen Theile keineswegs ausreichen. Die Angabe dass sie subfossil sein sollen, lässt zunächst einen genauen Vergleich mit entsprechenden von *Balæna biscayensis* wünschen, der P. Fischer (Ann. des sc. nat. V sér. Zool., T. XV, p. 19), jedoch noch mit einigem Bedenken, die *B. Svedenborgii* als Synonym zutheilt».

---

[1] K. Svenska Vet. Akad. Handlingar Bd. 9, N:o 2, Stockholm 1871, pag. 34—35

[2] Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences T. 72, 1871.

[3] Ann. d. Sci. Natur. 5 Sér. T. XV. Paris 1872, pag. 18—19.

[4] Von Hunterius Svedenborgii gelten jedoch nur eins, nämlich das letztgenannte dieser Merkmale; von den übrigen ist bisher nichts bekannt gewesen.

[5] Mém. de l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg VII Sér. T. XX, 1873.

[6] Vergl. hiermit die oben genannte Äusserung Prof. Lilljeborgs über denselben Knochen. B. mag diese Stelle übersehen haben.

In »Sveriges och Norges Ryggradsdjur», Upsala 1874, wurde der Wal Svedenborgs von Prof. LILLJEBORG unter dem Namen *Eubalæna Svedenborgii* (LILLJEBORG) aufgenommen und zu dem Subgenus *Hunterius* geführt. In einer beigefügten Bemerkung sagt der Verfasser: ». . . Dieser (der Nordkaper = *Balæna biscayensis*) ist auch wahrscheinlich derjenige welcher dem Wal Svedenborgs am nächsten steht; auch haben wir in unserer Übersicht der Cetaceen Skandinaviens die Ansicht ausgesprochen, es sei vielleicht der letztgenannte Wal mit dem Nordkaper identisch. Nachher haben wir indessen Gelegenheit gehabt durch die Gewogenheit des Etatsraths STEENSTRUPS eine genaue Zeichnung des Schulterblattes des Svedenborgischen Wals mit dem Schulterblatt des Nordkaper-Skelettes in dem Kopenhager Museum zu vergleichen, und es hat sich dadurch herausgestellt, dass zwischen ihnen eine nicht unerhebliche Verschiedenheit sich findet. Obgleich dieses Skelett noch jünger ist als dasjenige, welchem die Knochen des Svedenborgischen Wals angehört haben, so ist jedoch sein Schulterblatt viel grösser und breiter als dasjenige dieses Wals; es mag demnach der neugeborne Nordkaper ohne Zweifel grösser gewesen sein als der ältere Svedenborgische Wal.»

Schliesslich führen wir zwei Äusserungen von P. J. von BENEDEN an, von denen die eine in »Note sur des ossements de la Baleine de Biscaye au musée de la Rochelle»[1] sich findet, wo es auf Seite 7 heisst: »Nous ajouterons que le squelette de *Balæna Svedenborgii*, déterré en Suède, possède également des caractères de la Baleine des Basques». Die andere findet sich in der neulich (1886) erschienenen »Histoire naturelle de la Baleine des Basques (*Balæna biscayensis*)»[2] wo der Verf. Seite 15 (des Separatabdrucks) sagt: »La *Balæna Svedenborgii* aussi est synonyme de cette espèce» (d. i. des *B. biscayensis*); und weiter unten, S. 39: à diverses reprises on a mis au jour des ossements, même des squelettes, gisant assez loin des côtes actuelles et qui proviennent évidemment de la Baleine qui nous occupe — (d. i. *B. biscayensis*) —; nous en avons cité plusieurs dans notre Ostéographie, et nous avons eu l'occasion d'étudier à Upsala un squelette presque complet, que le Professeur LILLJEBORG a fait connaître sous le nom de *Balæna Svedenborgii*. Il a été déterré en 1705 à 80 lieues de la côte et à 330 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer, en Gothland (Suède); parmis d'autres ossements se trouve une tête plus ou moins complète». Seite 40 sagt der Verf.: »Au Musée de l'Université d'Upsala on conserve le squelette presque complet de la *Balæna Svedenborgii*. Les Musées de Stockholm et de Gothenburg possèdent également quelques ossements de cette Baleine».

Endlich (Seite 41) heisst es: »Les ossements de *Balæna Svedenborgii* ou *Hunterus Svedenborgii*, sont conservés en grand nombre puisqu'on y trouve presque tout un squelette au Musée de l'Université d'Upsala et quelques-uns au Musée de l'Academie de Stockholm».

Über diese Äusserungen will ich schon hier Folgendes bemerken.

---

[1] Bull. de l'Acad. roy. de Belgique. 3 Sér. T. 4. N:o 11, 1882, pag. 7.

[2] Siehe Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique. T. 38. Bruxelles 1886.

Was die Anzahl der bisher bekannten Knochen betrifft, findet sich eine vollständige Erwähnung sämmtlicher bei Wånga gefundenen Knochen in der auch vom Verfasser selbst (S. 15, l. c.) citirten Abhandlung LILLJEBORGS: On two subfossil Whales, discovered in Sweden, Upsala 1867 (siehe oben). Sie sind auch hier oben in der Einleitung aufgezählt. Was wiederum die im Reichs-Museum zu Stockholm befindlichen Knochen betrifft, so beschränken sie sich auf einen einzigen Wirbel.

Es ist folglich bis auf den hier bekannt gemachten Fund über den Schädel dieses Wales gar nichts veröffentlicht, über den Rückgrat nur der Schwanztheil und ausserdem Theile des Brustkastens und der vorderen Extremität. Was endlich den im Gothenburger Museum aufbewahrten defekten Walschädel betrifft, von dem A. W. MALM in der Versammlung der Naturforscher zu Stockholm 1880 Erwähnung that mit der Vermuthung er gehöre möglicherweise dem Svedenborgischen Wal an, so wartet er noch auf die Untersuchung.

Nach diesem kurzen geschichtlichen Überblick wollen wir zu der Frage übergehen: *Welcher Platz im Systeme gebührt dem Wal Svedenborgs?*

So lange nur ein geringer Theil des Rumpfskelettes bekannt war, hat natürlicherweise auch eine völlig sichere Antwort auf diese Frage nicht abgegeben werden können. Es mag folglich als ein sehr glücklicher Umstand gelten, dass der neue oben beschriebene Fund den älteren beinahe vollständig ergänzt. Denn aus den getrennten Knochen ist es möglich gewesen ein Bild des Schädels des Thieres zu bekommen, welches uns der Lösung der Frage auf die Spur gebracht. In der verschiedenen Lage und Form der Schädelknochen hat man nämlich mit Recht theils die Hauptmerkmale der Gattungen, theils die wichtigsten Artunterschiede innerhalb der Unterordnung der Bartenwale gefunden, weshalb auch deren Zeugniss im Verein mit demjenigen des Rumpfskelettes das Gebiet, innerhalb dessen die fragliche Form zu stellen ist, wenn nicht gerade zu bezeichnet, jedoch in hohem Grade einschränkt.

Wollen wir, bei der Beantwortung der Hauptfrage, *erstens* mit dem weiten Begriffe der Bartenwale als eine Unterordnung der Wale Anfang machen, so dürfen wohl alle darüber sich einigen, dass der fragliche Wal der Familie der Balæniden, nicht aber derjenigen der Balænopteriden angehört, was sogleich aus einer flüchtigen Besichtigung des Schädels, welchem die den Balænopteriden kennzeichnenden langen Schläfengruben und die stark verbreiteten Orbitalfortsätze der Stirnbeine fehlen, sodann durch die Halsregion, deren Wirbel nicht frei, sondern mehr oder weniger in ein einziges Stück verwachsen sind, durch die Form des Brustbeins und des Schulterblatts u. s. w., zur Genüge hervorgeht.

Da es somit als ausgemacht betrachtet werden kann, dass *der Wal Svedenborgs ein Balænid gewesen ist*, fragt's sich *zweitens: Welcher der drei Gattungen, Balæna, Eubalæna oder Neobalæna, in denen die Balæniden nunmehr gewöhnlich vertheilt werden, gehört der Wal Svedenborgs?*

Da die letztgenannte Gattung, *Neobalæna*, von J. E. Gray 1870[1] aufgestellt, nur einen kleinen Balænid aus dem Meere Neu-Zeelands umfasst, dessen Schädel von denjenigen der beiden anderen Gattungen sehr bedeutend abweicht, können wir ihn ohne Weiteres übergehen. Es sind dann die zwei Gattungen übrig, *Balæna*, deren Gebiet das nördliche Polarmeer ist, wo es bisher nur von einer einzigen, in der Wissenschaft anerkannten Art, dem Nordwal oder Grönländischen Wal, *B. mysticetus*, vertreten wird, und *Eubalæna*, von der vier Arten bekannt sind, allesammt in temperirten Meeresgebieten ihr Dasein fristend. Man hat die Arten dieser Gattung unter dem Kollektivnamen »Südwale», dem »Nordwale» gegenüber, zusammengefasst. Sie sind auf solche Weise verbreitet, dass zwei Arten, *E. biscayensis* und *E. australis* dem Atlantischen Ocean angehören, und zwar jene der nördlichen, diese der südlichen temperirten Zone, während dass die zwei übrigen, *E. japonica* und *E. antipodarum*, resp. im nördlichen und südlichen Stillen Ocean heimisch sind. In beiden Fällen bildet die Eqvatorialzone eine Grenze, die nicht überschritten wird. Diese vier Wale zeichnen sich durch solche theils äussere theils innere (osteologische) Merkmale aus, dass sie sich einander weit mehr als dem Nordwale ähneln, und es liegt hierin die Ursache, warum sie in eine und dieselbe Gattung dem Nordwale gegenüber gebracht sind. Wir haben die wichtigsten dieser Merkmale gesammelt, welche die Gruppe der Südwale von derjenigen des Nordwals unterscheiden, und theilen davon folgende Übersicht mit, aus welcher zugleich erhellt, wo der Wal Svedenborgs, hierauf begründet, seinen Platz finden muss.

		Eubalæna.			
		1. biscayensis.	2. australis.	3. japonica.	4. antipodarum.
1:o.	Orbitalprocesse der Frontalia breiter als Proc. zygom. des Oberkiefers	.	.	.	.
2:o.	Orbitalprocesse der Frontalia sowie Proc. zygom. des Oberkiefers bei den erwachsenen nach aussen gerichtet	.	.	.	.
3:o.	Proc. artic. part. squam. bei den erwachsenen nicht länger als Condyli occipit. nach hinten ausstehend	.	.	.	.
4:o.	Die Gelenkflächen gegen den Unterkiefer mehr oder weniger nach vorne gerichtet	.	.	.	.
5:o.	Die Gelenkflächen gegen den Unterkiefer weit nach innen — der Mittellinie des Schädels näher — belegen	.	.	.	?
6:o.	Die Unterkieferäste stark nach hinten konvergirend und im Ganzen stärker als bei Balæna gebogen	Scheinen gedreht zu sein.	.	.	?
7:o.	Die Unterkieferäste vorne ziemlich dick und kaum gedreht	.	.	.	.
8:o.	Nasalia kurz und breit	. (der Vorderrand konkav).	.	?	.
9:o.	Die Gesammtzahl der Wirbel 56—59	56—57	58—59	?	(53) 54 ?
10:o.	Die Zahl der Rippenpaare 14—15	14	15	?	15
11:o.	Der Kopf macht weniger als 0,30 der ganzen Körperlänge aus	0,23—0,24	0,25—0,26	0,29	?
12:o.	Die Barten dick mit groben mehrreihigen Börstchen und breiter Basis	.	.	.	?
13:o.	Epizoische Cirripedien vorhanden	.	.	.	.

[1] J. E. Gray: Notes on the skull of *Balæna marginata*, the type of a new genus, Neobalæna. Ann. and Mag. of Nat. Hist., 4 Ser., vol. 6, p. 154, 1870.

		Balæna.	
		1. mysticetus.	2. Svedenborgii.
1:o.	Orbitalprocesse der Frontalia nicht breiter als Proc. zygom. des Oberkiefers	.	.
2:o.	» » » » sowie Proc. zygom. des Oberkiefers nach hinten gerichtet	.	.
3:o.	Proc. artic. part. squam. bei den erwachsenen länger als Condyli occipitales nach hinten ausstehend	.	weil junior, gilt dies nicht hier.
4:o.	Die Gelenkflächen gegen den Unterkiefer bei den erwachsenen fast wagerecht	.	d:o.
5:o.	» » » » » äusserlich — nahe am Aussenrande der Pars squam. belegen	.	.
6:o.	Die Unterkieferäste nach hinten weit mehr als bei Eubalæna getrennt (vergl. 5:o) und im Ganzen schwach gebogen	.	.
7:o.	Die Unterkieferäste vorne um viel schmäler und gedreht	.	.
8:o.	Nasalia lang und schmal	.	.
9:o.	Die Gesammtzahl der Wirbel (52) 55	54—55	(52)
10:o.	Die Zahl der Rippenpaare 13	.	.
11:o.	Der Kopf macht bei ungebornen Jungen 0,30—0,34, bei älteren 0,33—0,39 der Gesammtlänge aus	.	macht hierin Ausnahme; diese Zahl ist höchstens 0,26.
12:o.	Die Barten dünn mit feinen ein-reihigen Börstchen und schmaler Basis	.	?
13:o.	Epizoische Cirripedien fehlen	.	?

Aus dieser vergleichenden Übersicht geht hervor, dass *der Wal Svedenborgs* von allen wichtigen Gesichtspunkten aus, mit einer Ausnahme, *seinen Platz innerhalb der Mysticetus-Gruppe findet und somit der Gattung Balæna angehört.* Bei dieser Bestimmung sind besonders die in den Mom. 5—8 angeführten Merkmale für mich entscheidend gewesen.

Was dagegen das Mom. 11 oder das Verhältniss des Kopfes zu der Gesammtlänge des Körpers betrifft, nähert sich der Svedenborgische Wal den Südwalen mehr als dem Nordwal. Nach den oben angeführten Massangaben misst nämlich der Kopf 1,600 mm. in der Länge und der Rückgrat (die fehlenden Wirbel und Epiphysen, deren Länge nach den nächsten der zurückgebliebenen berechnet ist, mit einbegriffen) 3,900 mm., wenn die Zahl der Wirbel zu 52 geschätzt wird[1]. Dieser Mass des Rückgrats wird indessen dann erhalten, wenn die Wirbel unmittelbar auf einander folgen und muss folglich durch die wahrscheinliche Länge der Zwischenknorpel erhöht werden. Eschricht berechnet die Länge der gesammten Zwischenknorpel eines erwachsenen *Balæna mysticetus* zu 3 Fuss, sagt aber zugleich, dass wenn es sich um jüngere Individen handelt, weil die Knorpel bei ihnen dicker sind, dieser Mass erhöht werden muss. Holder giebt an, dass bei einem halb erwachsenen *Balæna cisarctica* (= *B. biscayensis*) der Antheil der Knorpel in der Länge des Rückgrats $5^1/_2$ Fuss beträgt.

[1] Diese Zahl ist keinesweges zu hoch geschätzt; wohl ist es aber möglich, dass sich ausserdem noch ein Lendenwirbel oder ein Schwanzwirbel gefunden hat.

Das fragliche Skelett des Wals Svedenborgs hat ohne Zweifel einem jungen Individ angehört — davon zeugen sowohl Wirbel als Schädel — und ist ebenso wahrscheinlicherweise nicht unbeträchtlich jünger als der genannte *B. cisarctica* gewesen, dessen Gesammtlänge, incl. die Knorpel, 37 Fuss beträgt. In den oben angeführten Massangaben ist jedoch der Zuschuss der Knorpel zur Länge des Rückgrats nicht höher als bei diesem *B. cisarctica*, d. i. zu $5^1/_2$ Fuss = 1,650 mm. geschätzt. Die wirkliche Länge des Rückgrats wird hierdurch 5,550 mm., und diejenige des ganzen Skelettes 7,150 mm. Das Verhältniss des Kopfes zum ganzen Körper wird demnach durch die Zahl 1,600 : 7,150 = 0,22 ausgedrückt.

Aber nach den Angaben Eschrichts und Reinhardts über dieses Verhältniss bei *B. mysticetus*, von dem sechs Skelette verschiedenen Geschlechts und Alters ihnen zu Gebote gestanden, beträgt der Kopf nicht einmal bei den ungebornen Jungen, wo er verhältnissmässig am kleinsten ist, weniger als 0,30 der Gesammtlänge des Körpers. Der Wal Svedenborgs scheint somit in dieser Hinsicht von *B. mysticetus* entschieden abzuweichen; denn auch wenn die Gesammtlänge der Zwischenknorpel nicht höher als zu 3 Fuss wie bei dem erwachsenen *B. mysticetus* geschätzt würde, so macht jedoch die Kopflänge auch in diesem Falle nur $^1/_4$ des ganzen Körpers aus und erreicht folglich bei weitem nicht die niedrigste Verhältnisszahl, welche bei dem Nordwal bekannt ist.

Dagegen stimmt der fragliche Wal durch dieses Merkmal vielmehr mit wenigstens zwei zur Gattung *Eubalæna* angehörigen Arten, nämlich *E. biscayensis* und *E. australis*, bei denen die genannte Zahl — nach dem was bisher bekannt ist — zwischen 0,23 und 0,26 schwankt.

Weil das verschiedene Verhältniss des Kopfes zum ganzen Körper als ein der am meisten auffallenden Unterschiede zwischen dem Nordwal und den Südwalen allgemein hervorgehoben wird, habe ich ihn auch in die schematische Übersicht aufgenommen, wiewohl es nach dem Gesagten mir dünkt, es möge dies Kennzeichen vielleicht besser für Art- als Gattungsmerkmal gehalten werden. Dass man es bisher als Gattungsmerkmal — und zwar ein wichtiges — angesehen, hat seinen natürlichen Grund darin, dass von der Gruppe der Südwale wenigstens drei Representanten in dieser Hinsicht bekannt gewesen, wodurch eine allgemeine Regel hier zu Stande gekommen; dagegen von der anderen Gruppe — derjenigen der Polarwale — nur eine einzige Form sich vorfand, so dass innerhalb dieser keine Vergleichung hat Statt finden können.

Es kommt mir indessen vor, als möchte ein jedes der übrigen der oben angegebenen Momente, welche auf Formverschiedenheiten der Schädel der beiden Gattungen sich beziehen, als Gattungsmerkmale schwerer als ein verschiedenes Grösseverhältniss wiegen. Deswegen habe ich meinestheils auch kein Bedenken gehabt, vermöge jener Merkmale, den Wal Svedenborgs innerhalb der Mysticetus-Gruppe unterzubringen.

Wenn dem so ist, nimmt *drittens* die ursprüngliche Frage diese Form an: *Darf der Wal Svedenborgs als selbständige Art neben dem Balæna mysticetus seinen Platz finden?*

Mit Rücksicht auf die Veränderungen, welche das Skelett der Wale im Allgemeinen und zwar nicht am wenigsten dasjenige der Bartenwale mit dem Alter durchmachen, war es mir daran gelegen solche Skelette des *B. mysticetus* in Vergleichung zu bringen, welche

dem fraglichen des Svedenborgischen Wals im Alter am nächsten stehen. Es ist dies theils durch die Beschreibungen und Figuren Eschrichts und Reinhardts vom Foetus-Schädel des *Mysticetus* sowohl als durch die Nachrichten, welche Prof. Chr. Lütken noch darüber mir gütigst mitgetheilt hat, theils durch die Abbildungen v. Benedens und P. Gervais' eines Foetus-Schädels und einzelner Theile desselben möglich gewesen. Zur Vergleichung mit diesen und zwar um den allgemeinen Entwicklungsgang sowie das Gebiet der Formveränderungen der einzelnen Knochen beurtheilen zu können, ist natürlich eine Untersuchung entsprechender Skeletttheile bei den erwachsenen zugleich vorgenommen, in so fern dies auf Grund der vorhandenen Beschreibungen und durch den Zutritt des Verfassers zu dem im zoologischen Reichsmuseum zu Stockholm aufbewahrten Mysticetus-Skelette hat geschehen können.

Ich stelle hier kürzlich die wichtigsten Unterschiede zusammen, welche bei diesem Vergleich an den Tag gekommen sind, die übrigens in der oben gegebenen Darstellung der einzelnen Knochen ausführlicher erwähnt worden.

1) *Ossa occipitis.* a) Am Squamooccipitale laufen bei S.[1] die Seitenränder schneller zusammen, so dass der Knochen vorne *kurz* gerundet ausgeht; bei M. dagegen laufen sie mehr aus einander und das vordere Ende ist um viel *breiter* gerundet, beinahe qwer abgestutzt. Es wird hierdurch das Verhältniss der grössten Breite zu der Breite über den Vorderrändern der Parietalia bei jenem nicht unbeträchtlich geringer als bei diesem.

b) Die Exoccipitalia haben bei S. einen eben konvexen Aussenrand und sind dadurch oben wie unten mehr gleichbreit als bei M., wo derselbe Rand oben konkav ist und dadurch den Knochen schmäler macht.

2) *Pars squamosa.* Dieser Theil ist freilich, wie gesagt, bei S. ein wenig beschädigt; es gilt dies von dem Jochfortsatz, der indessen offenbar mehr nach vorne als nach aussen gerichtet gewesen. Auch wenn der Knochen unbeschädigt gewesen, scheint mir jedoch es sei die Breite desselben geringer gewesen als bei dem neugebornen M. Der Gelenkfortsatz, wie nach dem Alter zu erwarten ist, richtet sich nach unten, nicht nach innen, wie bei dem erwachsenen M., und seine innere Kontur ist, von hinten gesehen, S-förmig gebogen.

3) *Unterkiefer.* Der Form der Unterkieferäste zufolge findet sich bei S. die grösste Breite der Mundhöhle länger nach hinten als bei M., nämlich bei dem Vorderrand des Processus coronoideus, wo der Kiefer sich plötzlich nach innen biegt, so dass ein deutlicher Winkel, besonders an der Aussenseite, gebildet wird. Dieser Winkel kommt, sowohl nach Eschricht als nach v. Beneden, bei M. nicht vor. Von dem Winkel an laufen bei S. die Äste um viel gerader nach vorne als bei M. der Fall ist.[2] Schliesslich ist die Höhe des Kiefers über dem Processus coronoideus um viel grösser als bei dem Foetus des M.,[3] nämlich doppelt so gross als die Kieferhöhe 340 mm. vor dem Kronfortsatze. Nach der Regel dass dieser Fortsatz mit dem Alter allmählig aufhört über den Kieferrand empor-

[1] Der Kürze wegen wird bei dieser Vergleichung der Svedenborgische Wal mit S., der Nordwal mit M. bezeichnet.

[2] Siehe die beiden genannten Autoren.

[3] Siehe v. Beneden et Gervais.

zuragen hätte man erwarten können, dass er bei dem älteren S. niedriger als bei dem M.-foetus gewesen wäre anstatt dass der Gegensatz der Fall ist.

4) *Zwischenkiefer.* Die die Nasenöffnung begrenzenden Ränder sind von denen des M., sowohl des jungen als des erwachsenen,[1] dadurch verschieden, dass die ausgebogene Randpartie nicht unmittelbar vor den Nasenbeinen anfängt, sondern durch einen Abstand, der eben so gross ist als die Breite der Processus orbitales der Stirnbeine in der Mitte, von ihnen entfernt ist. Theils hierdurch, theils weil die Hinterenden der Kieferäste, der ganz besonderen Form der Nasenbeine zufolge, stärker als bei M. nach hinten konvergiren, wird die Umgrenzung der Nasenöffnung von derjenigen bei M. sehr verschieden.

5) *Nasenbeine.* Diese sind freilich nach dem oben gesagten durch ihre allgemeine Form denen des M. ähnlicher als denen der Südwale; doch finden sich auch von jenen Abweichungen. Anstatt dass bei M. (sowohl dem erwachsenen als dem jungen[2]) die Knochen nach hinten allmählig sich verschmälern, sind sie bei S. bis zur Mitte des Aussenrandes fast gleichbreit; nehmen aber dann schnell in Breite ab, so dass sie nach hinten fast nur um $^1/_2$ so breit wie nach vorne sind.

6) *Bulla ossea.* Dieser Knochen hat bei S. eine ausgeprägt rhomboidische Form, während dass er bei dem jungen M. gross mit *gerundeten* Enden ist und somit noch entschiedener als die Bulla des erwachsenen M. von S. abweicht. Die Hinterkante ist nämlich bei S. nicht gerundet,[3] sondern ganz gerade. Die Innerkante ist nicht gerundet oder scharf, wie bei dem erwachsenen M., sondern ziemlich breit, geplattet. Über andere Unterschiede siehe oben.

7) *Rippen.* In Betreff dieser Knochen ist die ausserordentliche Dicke ihrer unteren Enden zu bemerken, wodurch sie an den jungen *Eubalæna australis*, sowie auch — nach Fischer — an den *E. biscayensis* erinnern. Ihr Durchschnitt unten bildet nämlich einen Ellips oder Oval anstatt dass diejenigen des M. geplattet sind. Auch werden alle die grösseren vorderen (1—7) Paare nicht gegen das Sternalende schmäler, sondern behalten bis an das untere Ende ihre grösste Breite bei. In Gegensatz giebt mir Prof. Lütken schriftlich an, dass bei einem Foetus des M. die Breite der 3:ten und 4:ten Rippen, die, wo sie am grössten — im unteren Theile — ist, resp. 54 mm. und 41 mm. beträgt, gegen das Sternalende zu 30 mm. abnimmt. Der Vergleichung wegen mag angeführt werden, dass die entsprechenden Rippen des fraglichen Skelettes des S., wo sie am breitesten sind, d. h. im unteren Theil, resp. 75 mm. und 70 mm. betragen, welche Breite unverändert bis an das Sternalende bleibt.

8) *Schwanzwirbel.* Der 7:te Schwanzwirbel ist bei S. der vorderste durch dessen Diapophysen die Aortaäste gehen; bei M. ist schon der 4:te (nach meiner Rechnung, siehe

---

[1] Es ist dies aus den Figuren Eschrichts und Reinhardts ersichtlich. Das M.-Skelett im Reichsmuseum zu Stockholm kommt jedoch hierin dem S. näher.

[2] Nach den Figuren Eschrichts und Reinhardts über diesen Schädel. Nach der brieflichen Mittheilung des Herrn Prof. Lütken's betragen aber diese Knochen — beide zusammengenommen — in Breite etwa in der Mitte 65 mm., vorne 70 mm. und hinten 40 mm., von denen wenigstens die beiden letzten Zahlen freilich mit denjenigen bei S. übereinstimmen. Es kann jedoch daraus nicht mit Gewissheit geschlossen werden, dass sie auch in der Form mit einander übereinstimmen.

[3] v. Beneden giebt dieselbe Form für die Bulla ossea wie Eschricht an und fügt hinzu: »Nous avons vu un grand nombre de ces os de *Mysticetus* . . . . et ils offrent tous entre eux une très-grande ressemblance.»

oben) ähnlich durchbohrt.[1] Die seitlichen unteren Furchen für dieselben Gefässe sind bei S. zuerst am 10:ten Wirbel zu einem Kanal geschlossen, bei M. dagegen schon am 5:ten.

9) *Schulterblatt.* Ein wichtiges Merkmal ist für S. der rudimentäre Zustand des Processus coracoideus; dieser Fortsatz ist nämlich schon beim Foetus des M. völlig entwickelt. Ich verdanke dem Herrn Prof. LÜTKEN die Angabe, dass der Processus coracoideus bei einem Foetus des M. in Kopenhager Museum 25 mm. in Länge, 17 mm. in Breite, und das Acromion 30 mm. in Länge, 35 mm. in Breite beträgt. Bei S. macht Proc. coracoideus einen kaum 15 mm. vorstehenden dreiseitigen Höcker aus; der Acromion ist dagegen 50 mm. lang. Ein zu beachtender Umstand ist die völlige Übereinstimmung dieser Fortsätze bei der Scapula dieses (Tvåaker-)Fundes und derjenigen des Wånga-Fundes des Svedenborgischen Wals, trotzdem dass die zuerst beschriebenen Skelettheile offenbar einem älteren Individ als die soeben beschriebenen angehört haben.

10) Was endlich das *Grösseverhältniss des Schädels zum ganzen Körper* betrifft, so wird es bei S. durch die Zahl 0,22, höchstens 0,25 angegeben. Nach den Messungen ESCHRICHTS und REINHARDTS an M. verschiedenen Alters beträgt dagegen der Schädel dieser Art, zumal bei dem Foetus, wenigstens 0,30 der Gesammtlänge, gewöhnlich aber $^1/_3$ oder darüber.

Aus diesen zehn Gesichtspunkten, als den wichtigsten, — deren mehrere oben bei der Beschreibung der einzelnen Knochen berücksichtigt sind — *kann ich nicht umhin den Wal Svedenborgs als selbständige Art zur Seite des Grönländischen Nordwals zu stellen.* Denn auch wenn künftig bei erweiterter Kenntniss der Variationssphäre verschiedener Altersstufen des echten *Balæna mysticetus* erwiesen wird, dass ein oder anderes der genannten Unterscheidungsmerkmale als solches nicht Gültigkeit hat, so dürfen doch meines Erachtens noch dergleichen übrig bleiben, wie z. B. die in den Mom. 1, 3, 4, 6, 7, 9 angezeigten, die einer Vereinigung dieser beiden Wale in eine und dieselbe Species in den Weg treten. Für jetzt scheint mir diese Trennung, in so fern sie nur auf osteologische Merkmale sich stützt, wenigstens ebenso wohl wenn nicht besser begründet als die so zu sagen schon im Voraus, zufolge verschiedener geographischer Verbreitung, zwischen den vier Arten der Südwalgruppe anerkannte. Denn was von der Osteologie der Südwale bisher bekannt ist giebt nämlich an die Hand, dass ihre Skelette unter sich bei weitem geringere Differenzen zeigen als, innerhalb der anderen Gruppe, diejenigen des Svedenborgischen Wals und des Grönländischen Nordwals. Aber sei es nun dass die specifische Verschiedenheit der letzgenannten Wale anerkannt oder jener nur für eine Varietät gehalten wird, so steht's doch durch das Zeugniss des Fundorts fest, dass er ebensowohl wie der echte Grönländische *Mysticetus* in einem Eismeer, zu der Zeit als dieses sich weit mehr gegen Süden als in der jetzigen Zeit erstreckte, heimisch gewesen ist.

Es führt uns dieser Umstand ganz von selbst noch zu einer und zwar der *letzten* Frage: *Ist, binnen historischer Zeit, aus den Berichten der arktischen Walfischfänger, aus den Reisebüchern der Entdecker in den arktischen Meeren oder anderswo etwa eine Andeu-*

[1] Nach der Mittheilung Prof. LÜTKEN's findet sich am Foetus-Skelette des M. noch keine Spur der Seitenfortsätze der vordersten Schwanzwirbel. Es mag der mehr oder weniger knorpelartige Zustand dieser Wirbelfortsätze auch der Grund der Verschiedenheit in deren Verhältniss zu den Aortaästen bei jüngeren und alten Thieren sein.

tung oder Erwähnung zu finden eines von dem gewöhnlichen Grönländischen Wal abweichenden, Rückenflosse entbehrenden Bartenwals des Nordeismeeres?

Ich habe mich bestrebt die Angaben hierüber möglichst zu sammeln und wenn auch dies vielleicht nur zum Theil gelungen ist, glaube ich jedoch die wichtigsten dergleichen Nachrichten gefunden zu haben, welche die Frage beleuchten können. Es mögen diese Angaben hier kürzlich nach deren Zeitfolge Erwähnung finden.

Allbekant ist, dass, seit der Entdeckung Jan Mayens und Spitzbergens, schon im Anfang des 17:ten Jahrhunderts mehrere Nationen, als Engländer, Holländer, Dänen, Norddeutsche (Hamburger, Bremer u. m.), Biscayer, dem Walfischfang um diese Inseln sich widmeten. Es wurde dieser Fang die ersten Jahrzehnten hindurch nach einstimmigen Zeugnissen nur im Eismeere *westlich von Spitzbergen* betrieben.

In einer umfassenden Schrift, betitelt: »Bloeyende Opkomst der Aloude en Hedendaagsche Groenlandsche Visscherey» etc., Amsterdam 1720,[1] giebt uns der Holländische Walfischfänger Zorgdrager genaue Auskunft über diesen Fang und dessen Gegenstand.

Der Verfasser nahm selbst gegen das Ende des 17:ten Jahrhunderts mehrere Jahre hindurch als Commandeur oder Befehlshaber eines Fangschiffes in dieser Fischerei Theil, kann folglich von diesen Dingen grösstentheils nach Autopsie zeugen und hat sich in übrigen Fällen auf den Zeugnissen älterer und erfahrner Walfänger gestützt. Nach dem Verfasser wurde der Gegenstand des Fanges »der Eiländische Wallfisch» genannt — wegen seines Auftretens um die Eiländer (Jan Mayen, Spitzbergen, Grönland) — »zum Unterschied der *Nordkaper*, *Finfische*, *Potfische* und dergleichen, die sich südlicher finden lassen». Im Anfang der grossen Walfischerei fand sich der »Eiländische Wallfisch» sehr häufig in dem genannten Meere, wo er sogar nahe bei den Küsten der Inseln gefangen wurde. Als aber nach einigen Jahrzehnten anhaltender Verfolgung ihre Zahl auf den ersten Fangplätzen immer geringer wurde und man folglich neue von den Küsten entferntere aufsuchte, gab dies zu einer Beobachtung Anlass, die in Bezug auf die uns vorliegende Frage ein besonderes Interesse hat.

Man fand nämlich, dass gewisse Jahre, sogenannte »Südeisjahre», bei weitem günstigere Fangjahre waren als andere, die im Gegensatz »Westeisjahre» genannt wurden. In jenen, die durch strengere Winterkälte sich auszeichneten, war die Eisbildung im Meere südlich (oder vielmehr: östlich) von Spitzbergen — denn von dieser Inselgruppe aus sind die Namen gegeben — weit reichlicher als in einem gewöhnlichen oder Westeisjahre. Als Folge hiervon wurden beim Aufbrechen dieses sogenannten Süd- (oder Ost-)eises mit den losgerissenen Eisfeldern auch *Wale* — die jedenfalls mit Vorliebe unter solchen sich aufhalten — *von Osten her um das Südende Spitzbergens in das Westeis getrieben.* Diese unter den Walfängern allgemein bekannte Thatsache hatte auch zu dem Sprichwort: »viel Südeis, viel Fische» Anlass gegeben.

Aber dieser von Osten her kommende Wal, »Südeisfisch» genannt, wird dabei von dem gewöhnlichen, westlich von Spitzbergen hausenden s. g. »Westeisfisch» unterschieden.

[1] Auch ins Deutsche übersetzt unter dem Titel: »C. G. Zorgdragers alte und neue Grönländische Fischerei und Wallfischfang etc., ausgefertiget durch Abr. Moubach». Leipzig 1723. Moubach hat nämlich die Schrift herausgegeben.

Zorgdrager zählt die Merkmale auf, an denen die Walfänger diese beiden Wale erkannten, nämlich:

»1:o) Ist der Südeisfisch ein wenig platter von Rücken, als der Westeisfisch.»

»2:o) Ist er viel dünner vom Speck als der Westeisfisch; derohalben er auch in der That nicht so gross ist als er dem Auge scheint.»

»3:o) Ist er viel gelber, weicher, mürber und fetter von Speck; derohalben auch die Harpun nicht so wohl halten will als im Westeisfisch.»

»4:o) Ist der Südeisfisch von dem Westeisfisch am allerdeutlichsten zu unterscheiden an dem, dass er so unschuldig und zahm ist» — — — »er schwimmt in seiner Einfalt ebensowohl um die Schiffe als um das Eis. Der Westeisfisch ist dagegen an seinen listigen und schlauen Zügen sehr kenntlich.»

»5:o) Ist der Südeisfisch auch viel länger unter den Schiffen und bei der gewohnten Nahrung zu finden als der Westeisfisch.» Denn während dass der Westeisfisch, so bald das Eis in einem gemeinen Jahr sich zu öffnen beginnt, seinem Feinde zu entweichen weiss, »scheint der Südeisfisch in dem Westeis einigermassen sich verirrt zu haben». Aber wenn er endlich das Westeis verlässt, ist, ausser in der Trägheit und Schwere, in der Richtung seines Laufes ein merklicher Unterschied, indem er *nach Osten geht, von wo er kam*, während dass der Westeisfisch nordwestwärts flüchtet. Der Verfasser giebt schliesslich an: »dass der Südeisfisch seinen Curs also nehme, habe ich und viele andere mit accurater Aufmerksamkeit, in gemeldeten und mehr andern Fällen, klar genug gesehen». Ferner wird nach den Zeugnissen älterer Walfänger erzählt, dass »zu den Zeiten der Grönländischen Compagnie (also von 1636 an) eine merkliche Fischerei unter dem Südeis ostwärts von Spitzbergen und in Disco gewesen, und sie ist auch zur selbigen Zeit etlichemal mit überaus gutem Erfolg an Novaja Semlja gesucht worden».

So weit Zorgdrager.

Ein ähnliches Zeugniss legt auch ein anderer Holländischer Commandeur, Namens Jansen, ab.[1] Er trennt nämlich in völlig derselben Weise zwischen »Westeiswalen», die zwischen Spitzbergen und Grönland, also im Westeis, sich finden und westwärts wieder wegziehen, und anderen schwarzen Walen, den Südeiswalen, welche in den seltenen Südeisjahren länger nach Süden mit dem Eise folgten und so auch nach Westen von Spitzbergen herüberkamen, in gewöhnlichen Jahren aber nur ostwärts von Spitzbergen sich aufhielten.

Durch diese Angaben ist somit das Vorhandensein zweier im Grossen ähnlichen, aber doch allgemein von den Walfängern unterschiedenen arktischen Eiswale deutlich genug angezeigt um die Aufmerksamkeit der Forscher an sich zu ziehen.

Mancher wird freilich immerhin, wie es Eschricht und Reinhardt gethan, die meisten der von Zorgdrager angeführten Unterschiede kaum befriedigend erklären um zu beweisen, dass es sich hier wirklich um zwei verschiedene Walspecies handelt. Und gewiss ist unter ihnen nur ein einziges systematisches Merkmal zu finden, nämlich das im Mom. 1 angegebene. Jedoch mag, wie mir scheint, die Angaben des Kommens und Gehens des Südeiswals — welche offenbar auf eine nach Osten gelegene Heimath deuten — in Analogie

[1] Siehe C. R. Markham: The Treshold of the unknown region, London 1873.

mit dem was von den Wanderungen der Südwale bekannt ist, vielmehr auf zwei getrennte Species als auf verschiedene Stammorte derselben Species hinweisen. Es liegt mit anderen Worten die Annahme näher, dass innerhalb des grossen Wassergebietes des nördlichen Polarmeeres verschiedene lokale Verhältnisse (als Wasser, Nahrung u. m.) im Lauf der Zeiten zu Abänderungen der dort hausenden Wale mit beigetragen als dass eine und dieselbe Species unverändert das ganze Polarmeer durchstreife. Wenigstens spricht das, was bisher von der geographischen Verbreitung der Balæniden bekannt ist, eher für als gegen jene Annahme.

Wenn wir nun den Nachrichten über den Westeisfisch und Südeisfisch näher treten, so darf man wohl mit Sicherheit annehmen, dass mit jenem Namen der echte Grönländische Wal, *Balæna mysticetus* L., bezeichnet wird, der noch heut zu Tage an der Westküste Grönlands sich findet, so wie er — nach den Zeugnissen der genannten Walfänger, welche ihn auch den *eigentlichen* Eiländischen Fisch nennen — auch damals in Davis Sund, bei Jan Mayen und W. von Spitzbergen auftrat. Es machen ausserdem die Angaben wahrscheinlich, dass er nach den Jahrzeiten, ohne Zweifel um der Nahrung willen, seinen Aufenthalt wechselte, wobei jedenfalls die Beobachtung sich bestätigte, dass er nach Spitzbergen von Südwest und Westen aus ankam, so wie er später immer nach Westen wegzog.

Dass auch der Südeisfisch nicht bei Spitzbergen zu Hause war, davon sprechen die ebenso einstimmigen Zeugnisse der Walfänger, nach denen er in entgegengesetzter Richtung gegen den Westeisfisch, also nach Osten (Süden) Spitzbergen verliess, so wie er von Osten (Süden) herbeikam. Wo sein eigentlicher Wohnsitz zu finden sei, davon geben uns die Walfänger natürlicherweise keine Auskunft, weil sie nur in seltenen Fällen nach Osten von Spitzbergen ihr Geschäft trieben, wenigstens den nach Osten wegziehenden Südeiswal in der Regel nicht verfolgten.

Wer sich also nicht mit der blossen Annahme begnügen lässt, dass dieser Wal möglicherweise in dem Sibirischen Eismeer zu Hause war, muss sich nach anderen Quellen umsehen, die von der Thierwelt dieses Meeres Auskunft geben können.

Eine solche ist erstens das bekannte Werk Middendorffs: »Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens, während der Jahre 1843 und 1844.»[1] In Band II, Theil 2, die Wirbelthiere umfassend, führt der Verfasser Seite 123 einen Bartenwal an, der überaus häufig an der Südküste des Ochotskischen Meeres vorkam und *Balænoptera longimana* Rud. genannt wird. Da der Verf. selbst nicht Gelegenheit hatte diesen Wal näher zu untersuchen, gründet sich die Bestimmung, die er nur als wahrscheinlich ausgiebt, hauptsächlich auf eine von seinem Gefährten, Brandt, entworfenen Skizze eines zerbrochenen Schädels, welcher an der Mündung des Flusses Udá gefunden nach Udskoj-Ostrog gebracht und dort deponirt wurde.

In Band IV, Th. 2 wird diese Skizze mitgetheilt und daneben eine ausführlichere Darstellung dieses Wals gegeben. Es war, sagt der Verf., dieser Wal der kleinste und häufigste von den mindestens zwei anderen grossen Wal-Arten (nämlich *Physeter macrocephalus* und *Balæna australis* Desm. = *Eubalæna japonica* Lacép.), welche in dem Ochotski-

[1] A. Th. v. Middendorff: Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens. Bd II, Th. 2. Wirbelthiere. St. Petersburg 1853, und Bd IV, Th. 2. Die Thierwelt Sibiriens. Die eingeborenen Sibiriens. St. Petersburg 1875.

schen Meere auftreten. Nur einzelne Individen fanden sich im Anfang Juli an der Südküste des Meeres, welche »ruhigen Ganges hin und wieder schwammen oder, fest schlafend, von den Strömungen sich treiben liessen. Aber am 13:ten Juli rückte Schaar auf Schaar nordwestwärts vorbei zu etwa 30 bis 40 Walen beisammen, so dass die Gesammtzahl an diesem Tage zu mindestens 800 geschätzt wurde.» Der Verf. hörte auch von sieben im Laufe desselben Sommers gestrandeten Walen, deren zwei er selbst besuchte.

Auf diese Veranlassung giebt der Verf. im Folgenden die Bedingungen an, unter denen eine Strandung dergleichen Thiere möglich ist, mit der Bemerkung es sei unter anderen die Südküste des Ochotskischen Meeres an solchen Wal-Fallen besonders reich. Als Beispiele von Gewässern, welche nicht durch die Strandbeschaffenheit sondern vielmehr durch ihre Form und Verbindung mit anderen grösseren Gewässern zur Strandung der Wale Anlass geben, werden enghalsige Meeresbecken grösseren Umfangs, unter denen die Ostsee und das Weisse Meer, besprochen. Von diesem sagt der Verf.: »Viel häufiger (als in der Ostsee), wohl alljährlich, auch in jeglicher Beziehung unter günstigeren Verhältnissen, dringen die Wale in das flaschenförmige Weisse Meer und stranden, übrigens selten genug, im Grunde desselben.»

Schliesslich werden für das Vorkommen der Wale im nördlichen asiatischen Eismeere etliche Nachrichten angeführt. So berichtet Witsen[1], dass am Ausflusse des Jenisej bisweilen Walfische stranden, Sauer sah einen Walfisch im Eismeere in der Höhe der Kolymá-Mündung und S'annikov fand Walfischknochen an den Küsten der Neu-Sibirischen Kessel-Insel (Kotjólnyj).

Was nun die von Middendorff gegebene Skizze des Walschädelfragmentes betrifft, so äussern schon Eschricht und Reinhardt, dass seine Form nicht einen Balænopterid, wohl aber einen Balænid angiebt und zwar einen solchen, der dem *Balæna mysticetus* näher als den Südwalen kommt. Es stellen die Augenfortsätze der Stirnbeine sowohl als die Schmalheit des Oberkiefers beides ausser Zweifel. Wenn folglich dieser Schädel dem genannten kleinen, im Ochotskischen Meere häufigen Wal wirklich angehört hat, so ist dadurch ein Beweis geliefert, dass hier ein Bartenwal sich fand — oder noch findet (siehe unten) — der, obschon zur *Mysticetus*-Gruppe gehörig, jedoch, vorausgesetzt die genannte Zeichnung sei in den Hauptzügen getreu, mit diesem kaum identisch sein kann.

Gegen die Identificirung sprechen nämlich theils die ganze Form des Hinterhauptes, theils auch der Unterkiefer. Was jenen betrifft, so läuft das Squamooccipitale weit schmäler nach vorne als bei *Mysticetus*, *adultus* sowohl als *junior*, aus und dessen Seitenränder sind stark S-förmig gebogen. Ferner sind die Exoccipitalia um vieles breiter und mit mehr gerundeten Seiten als bei *Mysticetus* versehen. Die Partes squamosæ stehen auch weniger nach den Seiten als bei diesem aus. Was wiederum den Unterkiefer betrifft, so scheint — wie schematisch die Figur auch gehalten sei — die Höhe seines hinteren Theils um viel grösser als bei *Mysticetus* gewesen zu sein, zumal da der Schädel — von der weit hervorgeschobenen Lage des Squamooccipitale und den nach hinten von Condyli ausstehenden Gelenkfortsätzen der Schläfenbeine zu schliessen — offenbar einem erwachsenen Individ angehört haben mag.

[1] Witsen: Noord en Ost Tartarye 1705, p. 770.

Wären wir indessen einzig und allein auf diese freilich sehr wichtigen, aber doch spärlichen Angaben MIDDENDORFFS hingewiesen, so sind wir jedoch der Lösung unserer letzten Frage nur sehr wenig näher gekommen.

Einen neuen Aufschluss, der theils die Angaben MIDDENDORFFS ins Licht zu setzen, theils die Frage weiter zu führen geeignet ist, giebt uns SCAMMON in seinem Werke: The marine Mammals of the North-western coast of North America, San Francisco 1874.

Nach ihm werden von Balæniden (Right Whales) im nördlichen Stillen Ocean und den angrenzenden arktischen Gewässern drei Arten gefangen, nämlich 1:o) der »*North-west Whale*» der Walfänger (= *Balæna* (*Eubalæna*) *japonica* LACÉPÈDE), 2:o) »*the Bowhead*», der wahrscheinlich mit *Balæna mysticetus* L. identisch ist[1], und 3:o) »*the Bunchback* »oder »*the Poggy*», der von dem »Bowhead» sich folgendermassen unterscheidet:

a) durch geringere Grösse,

b) durch einen Buckel — daher der Name —, welcher c. 6 Fuss[2] von der Schwanzflosse dem Rücken aufsitzt, 2—3 Fuss lang und am höchsten 6 Zoll hoch ist.

c) dadurch dass die Spritzlöcher höher als bei dem »Bowhead» liegen.

d) dadurch dass er im Verhältniss zu den Barten weniger Thran als dieser liefert.

DALL[3] hat diesen »Bunchback» *Balæna mysticetus var. Roysii* genannt.

Über die geographische Verbreitung dieser drei Wale wird zugleich die Nachricht gegeben, dass *Eubalæna japonica* vorzugsweise innerhalb der Grenzen des nördlichen temperirten Stillen Oceans hauset, während dass sowohl der »Bowhead» als der »Bunchback» ausschliesslich der arktischen Region angehören. Jener — der »Bowhead» — ist seit 1848 nördlich vom Behringssund — im Meere Beauforts — gefangen, findet sich aber auch im Behringsmeer und dem Ochotskischen Meer. Dieser — der »Bunchback» — kommt bisweilen in grosser Menge in den Bayen des Ochotskischen Meeres vor und hat sogar gewisse Jahre den ganzen Fang in dem Nordostbusen dieses Meeres geliefert. Er ist aber nach Kapitän ROYS nicht auf dieses Meer allein beschränkt, sondern wird auch wiederholt nördlich von Behringssund gefangen, eine Angabe, die, meines Erachtens, grosse Aufmerksamkeit verdient und aller Wahrscheinlichkeit nach ebenso viel zu bedeuten hat als dass der »Bowhead» sich daselbst findet.

Man hat nämlich hierdurch den Beweis bekommen, dass dieser »Bunchback» nicht eine nur lokale, dem Ochotskischen Meere angehörige Form ist, sondern mit eben so viel Recht als der »Bowhead» als ein arktischer Polarwal betrachtet werden muss. Vom einen wie vom anderen kann somit auch angenommen werden, dass sie über die bisher bekannten Grenzen hinaus streifen.

Für eine solche Annahme fehlen zwar was beide betrifft direkte Beweise; doch hat man nach SCAMMON zu der Vermuthung Anlass, dass die »Bowheads» sich der Amerikanischen Küste entlang östlich und nördlich von Point Barrow verbreiten und dort im Eismeere auch ihre Jungen zur Welt bringen. Wenn diese Annahme sich bestätigt,

---

[1] Der Identificirung liegen jedoch, meines Wissens, bisher (Mars 1888) keine Untersuchungen der Osteologie des »Bowhead» zu Grunde.

[2] Engl. Mass.

[3] W. H. DALL: Catalogue of the Cetacea of the North Pacific Ocean. Appendix zu dem oben citirten Werke SCAMMONS: The marine mammals of the North-Western coast of North-America, S. Francisco 1874.

wodurch die völlige Identität der »Bowheads» mit den Grönländischen »Westeisfischen» nachgewiesen wäre,[1] so steht andrerseits noch die Frage offen, wohin denn die »Bunchbacks» ausser dem Behringseismeer sich weiter begeben.

Die bisherige Litteratur lässt uns hier ohne jedwede Auskunft. Doch können wir nicht umhin auf eine zwischen diesem »Bunchback» und dem »Südeisfisch» der Holländischen Walfänger bestehende Ähnlichkeit aufmerksam zu machen, nämlich die Angabe sie lieferten (resp. liefern) beide weniger Speck als einerseits — im asiatisch-amerikanischen Eismeer — der »Bowhead», andrerseits — bei Spitzbergen — der »Westeisfisch».

Leider sind die übrigen Kennzeichen des »Südeisfisches» fast ausschliesslich mit Rücksicht auf seinen Fang gegeben und bieten folglich keinen bestimmten Anhaltspunkt im Vergleich mit denen des »Bunchback's».

Aber Eins mag doch noch von dem »Bunchback» gesagt werden. Die Angaben Middendorffs über den dritten kleineren Wal — nach ihm *Megaptera longimana* —, der im Ochotskischen Meere sich findet und dessen Schädel er abgebildet hat, stellen, meines Erachtens, beinahe ausser Zweifel, dass dieser Wal mit dem »Bunchback» identisch sei. Besonders darf bei *der* Aussage festgehalten werden, dass er auf bestimmte Zeit in grossen Schaaren nach Norden zog — was völlig mit dem Bericht Scammons stimmt, es werden die »Bunchbacks» am meisten und bisweilen in grosser Zahl in den nördlichen Bayen des Meeres — so wie auch nördlich von Behringssund — gefangen. Auch mag der Umstand berücksichtigt werden, dass die Reise Middendorffs nur 3—4 Jahre vor der Zeit Statt fand als Kapitän Roys zuerst die Erfahrungen über diesen Wal machte, von denen Scammon uns berichtet hat.

Es bleibt nun noch übrig die sehr wichtigen Fünde von Walskeletttheile zu erörtern, welche von der Vega-Expedition an der Küste des Sibirischen Eismeeres bei den nahe an einander gelegenen Orten Jinretlen, Pitlekaj — Vegas Winterquartier —, und Ryraitinop gefunden worden und die somit ein osteologisches Zeugniss und zwar das einzige bisher bekannte von den Walen dieses Meeres geben können.

A. W. Malm[2] hat diese Knochensammlung beschrieben und darunter drei Arten vertreten gefunden, nämlich *Beluga catodon forma Kraschenínkowii* Malm, *Rhachianectes glaucus* Cope und *Balæna mysticetus forma Pitlekajensis* Malm. Vom letztgenannten, der naturlich für unsere Frage das grösste Interesse darbietet, finden sich nicht minder als fünf Hinterhauptstheile von Individen verschiedenen Alters, vier Bullæ tympani, fünf

---

[1] Die wiederholten und, wie es scheint, unläugbaren Nachrichten von Walen, in deren Körper europäische Harpunen steckten, welche schon ehe europäische Walfänger den nördlichen Stillen Ocean besuchten, an der Nordostküste Asiens getroffen sind, setzen einerseits die Möglichkeit einer Durchfahrt dieser Thiere durch das Polarmeer ausser Zweifel, andrerseits könnte hierbei vielmehr an Züge der Wale nach diesen Gegenden *westwärts* von Spitzbergen oder Grönland, also an die »Westeisfische» der Holländer gedacht werden als an die »Südeisfische», und zwar aus folgenden Gründen: 1:o) weil jene jedes Jahr, diese nur in gewissen Jahren bei Spitzbergen gefangen wurden; 2:o) weil jene, nachdem sie, durch anhaltendes Verfolgen die Bayen und das offene Meer scheuend, sich in das Eis zurückgezogen, hier bei weitem öfter entwichen, in dem die Harpunierer oft gezwungen waren eigener Rettung wegen die Leine abzuhauen, wobei die Harpune in dem Wale sitzen blieb. Der Südeisfisch wird dagegen als träge und leichter einzufangen beschrieben; cfr Zorgdrager, Seite 292 der deutschen Übersetzung.

[2] A. W. Malm: Skelettdelar af Hval, insamlade under expeditionen med Vega 1878—1880. Bihang till K. Svenska Vet.-Akademiens Handlingar. Band 8. N:o 4.

Ossa hyoidea, Bruchstücken des Os maxillare superius et inferius, vollständige Wirbelserien, Rippen, vier Scapulæ, acht Humeri, ein Radius und zwei Ulnæ.

Nach A. E. Nordenskiöld[1] sind diese Skeletttheile unter solchen Umständen gefunden, nämlich theils im Dünensande, theils zwischen diesem und der darunter gelegenen gefrornen Kiesschicht, dass sie aller Wahrscheinlichkeit nach grösstentheils subfossil seien. Auch wird ein Skelett erwähnt, das an einer Stelle lag wo der Dünensand neulich weggeschwemmt worden und an dessen in dem Kiesgrund festgefrornen Theilen noch sowohl hochrothes, beinahe frisches Fleisch als Haut hafteten.

Malm giebt, wie gesagt, seiner Beschreibung dieser Balæna-Knochen die Überschrift: *Balæna Mysticetus forma Pitlekajensis* Malm. Aus seiner Darstellung, deren völliger Abschluss ihm nicht vergönnt wurde, geht doch nicht mit Gewissheit hervor was ihm zu dieser Bestimmung Anlass gab. Nach der Bezeichnung »*forma*» zu schliessen mögen ihm jedenfalls die Abweichungen nicht erheblich erschienen, welche eine völlige Identificirung mit *Balæna mysticetus* nicht gestatteten.

Meinerseits, seitdem ich die Gelegenheit gehabt habe diese Skeletttheile im zoologischen Reichsmuseum zu Stockholm mit einem daselbst befindlichen *Mysticetus*-Skelette aus Grönland zu vergleichen, bin ich geneigt die hauptsächlichen Abweichungen zwischen beiden an den Schädeln zu finden. So ist z. B. am Hinterhaupte N:o 59 (Vega Exp. N:o 69)[2] das Verhältniss zwischen der Länge des Hinterhauptes und dessen Breite quer über den Suturen zwischen Pars squamosa und Parietalia ein anderes als bei *Mysticetus*, kommt dagegen demjenigen bei *B. Svedenborgii* näher. Auch was die Länge des Hinterhauptes im Verhältniss zur grössten Breite betrifft, kommt er dem *B. Svedenborgii* näher als dem echten *B. mysticetus*. Es mag jedoch diese Ähnlichkeit in den beiden Fällen wahrscheinlich dem mehr gleichalterigen Zustande des genannten Schädels von Pitlekaj und des Svedenborgischen Wals zugerechnet werden. Denn was die Form des Squamooccipitale betrifft stimmen diese Schädel nicht mit einander überein, indem jener — völlig wie bei dem jungen *Mysticetus* — vorne breit, beinahe quer gerundet, dieser aber, wie oben gesagt, schmal und kurz gerundet ist.

Das Verhältniss zwischen Höhe und Breite des Schulterblattes sowohl als zwischen der Länge des Acromions und des Processus coracoideus stimmt fast ganz und gar mit denjenigen beim echten *Mysticetus*. So sind auch die Bulla osseæ nach ihren Hauptzügen denjenigen dieser Art gleich und weichen folglich ganz bestimmt von denen des *B. Svedenborgii* ab.

Es liefern folglich diese Knochen aus Pitlekaj und der Umgegend den Beweis, dass hier in der Nähe des Behringssundes ein dem echten Grönländischen *Mysticetus* sehr nahe stehender, wenn nicht mit ihm identischer Bartenwal sich vorgefunden. Übrigens mag es künftigen Forschungen überlassen sein zu entscheiden, ob er nicht sogar mit dem »Bowhead» der Jetztzeit identisch sei.

Aber wenn auch der bei weitem grösste Theil dieser Knochensammlung so aufgefasst werden mag, so darf dasselbe vielleicht nicht von den sämmtlichen Knochen gelten. Malm[3]

[1] Siehe die Einleitung zur genannten Abhandlung A. W. Malms, Seite 4 und ff.
[2] Siehe Malm l. c.
[3] Malm l. c. Seite 53.

führt z. B. einen Oberkiefer an, von dem er sagt, dass er ihn zwar bis auf weiteres zu derselben Species wie die anderen rechnet, macht jedoch dabei auf einige nicht unerhebliche Abweichungen von einem anderen grösseren Oberkiefer aufmerksam. Auch weichen vier Zungenbeine derselben Sammlung von dem, was bisher von *Mysticetus* bekannt ist, ab.

Man kann somit, auch nach diesen Zeugnissen, nicht ohne Weiteres die Möglichkeit läugnen, es hat sich gefunden — oder finde sich noch — in diesen Gewässern auch ein anderer von *Mysticetus* mehr abweichender Wal.

Fassen wir nun schliesslich das über die letzte Frage Gesagte kürzlich zusammen, so stellt sich heraus:

1:o) Dass im Eismeere um Spitzbergen, wenigstens noch im Anfang des 18:ten Jahrhundertes, ausser dem »*Westeisfisch*» der Walfänger oder dem echten *Balæna mysticetus*, der von dort westwärts sich verbreitete, auch ein »*Südeisfisch*» sich fand, der alljährlich ostwärts, somit aller Wahrscheinlichkeit nach zu dem Sibirischen Eismeere, wegzog.

2:o) Dass ebenso in den arktischen Gewässern um Behringssund, d. h. vom Ochotskischen Meere bis in das Meer Beauforts, auch zwei verschiedene Bartenwale, der »*Bowhead*» und der »*Bunchback*», noch heut zu Tage auftreten, von denen jener wahrscheinlicherweise mit dem »Westeisfisch» identisch ist, also ostwärts sich verbreitet.

Ob zwischen dem »Südeisfisch» und dem »Bunchback» ein ähnliches Verhältniss als zwischen jenen Statt findet (resp. gefunden), muss zwar für jetzt dahingestellt sein. Jedoch spricht das oben Genannte eher für eine nähere Verwandtschaft zwischen diesen beiden Walen als zwischen einem jeden von ihnen und einerseits dem »Westeisfisch», andrerseits dem »Bowhead».

Damit sind wir zum Ausgangspunkt unsrer letzten Frage zurückgekommen, nämlich: *Wenn der Wal Svedenborgs mit dem echten Balæna mysticetus nicht identisch ist, wie verhält er sich zu anderen vielleicht bekannten arktischen Bartenwalen derselben Gruppe?*

Wir antworten kürzlich hierauf: *Nach dem von* Middendorff *aus dem Ochotskischen Meere bekannt gemachten Walschädel zu schliessen kommt er diesem Wale, der zweifelsohne ein »Bunchback» gewesen, näher als dem echten Mysticetus.*

Somit liegt auch die Annahme nahe, es sei der Wal Svedenborgs, ganz wie der »Südeisfisch», vom Osten aus zu uns herüber gekommen in einer Zeit, wo ein bedeutender Theil des südlichen Schwedens vom Meere bedeckt war und wo auch hier für das Leben dieser Thiere wahrscheinlicherweise dieselben Bedingungen als gegenwärtig im Eismeere sich vorfanden.

Anhang.

I. Von dem Funde eines subfossilen *Balæna mysticetus*-Schädels im Diluvium Vestergothlands.

Seitdem ich durch die gütige Vermittelung des Herrn Intendanten D:r A. Stuxberg in Gelegenheit gekommen den obenerwähnten, im naturhistorischen Museum zu Gothenburg aufbewahrten *Balæna*-Schädel aus Essunga zu untersuchen, theile ich was sich daraus ergeben hier kürzlich mit.

Es wurde dieser Fund im Spätsommer des Jahres 1876 im Kirchspiele Essunga in der Provinz Westergothland etwa 97—110 Meter über dem Meere gemacht. Essunga wird vom Flusse Nossan, der in den Wenernsee sich ergiesst, durchflossen. Nach Angabe des Dokt. S. E. B. Högman, welcher den eingekauften Fund nebst Proben des Thones und der Conchylien des Fundortes dem Gothenburgermuseum einsandte, »fanden sich die Knochen etwa 0,6 Met. *unter* der conchylienhaltigen Schicht in dem Thon eingebettet». Die Conchylien, welche neben den Knochen mir zugesandt wurden, sind folgende:

Mya truncata L.
Saxicava arctica L.
Tellina lata Gm.
Astarte Banksii Leach *var. striata* (Leach) G. O. Sars.
» *corrugata* Brown.
Trophon clathratus L.[1]

---

[1] A. W. Malm giebt l. c. anstatt *Saxicava arctica* L. *S. rugosa* L. und anstatt *Astarte corrugata* Brown *A. semisulcata* Leach an; (die andere oben genannte Art, *Astarte Banksii* Leach *var. striata* (Leach) G. O. Sars, ist mit *A. compressa* Mont. synonym). Was *jene* betrifft hat das mir vorliegende Exemplar die Karaktere der *Saxicava arctica* deutlich ausgeprägt, und mit Bezug auf *diese* kann ich nicht umhin die zwei vorhandenen Schalen (eine rechte, eine linke) der *Astarte corrugata* Brown (= *A. borealis* Nilss.), nicht der *A. semisulcata* Leach (= *A. elliptica* Brown) angehörig zu betrachten und zwar unter anderen aus den Gründen, dass *erstens* der vordere Muskeleindruck niedriger als der hintere liegt, *zweitens* die Mantellinie vorne entfernter vom unteren Schalenrande als hinten verläuft und *drittens* der Hinterrand steiler aufsteigt. Es stimmen hierin, wie übrigens, die vorliegenden Exemplare ganz mit subfossilen auf dem hiesigen Museum aufbewahrten Exemplaren der *A. corrugata* Brown aus der norwegischen Finmarksküste überein. Malm bemerkt, es sind die vorliegenden Exemplare der Abänderung der *A. semisulcata* Leach, welche noch im Grossen Bält vorkommt, am meisten ähnlich, und es bietet zwar diese Astarte-Art eine gewisse äussere Ähnlichkeit mit der vorliegenden, besonders in der Skulptur, aber es treten doch die genannten Karaktere einer solchen Bestimmung in den Weg.

Es kommen diese zwar noch heut zu Tage an unseren Küsten vor — die nördlich vom Polzirkel häufige *Astarte corrugata* ist jedoch an der Westküste Skandinaviens seltener und kleiner —, aber sie sind sämmtlich arktisch und zeichnen sich ganz wie die glacialen Mollusken durch ihre dicken Schalen aus. Es mögen somit die fraglichen Knochen, welche unterhalb der conchylienhaltigen Schicht lagen, ohne Zweifel einer glacialen Ablagerung angehören.

Wie oben bemerkt, hat Prof. A. W. Malm in der Naturforscherversammlung zu Stockholm 1880 den fraglichen Fund kurz erwähnt, doch ohne vorher die Bestimmung desselben vorgenommen zu haben. Er spricht aber bei derselben Gelegenheit eine Vermuthung aus, dass diese Knochen, welche sämmtlich Schädelknochen sind, möglicherweise demselben Wale angehörten, von dem im J. 1705 zu Wånga in Westergothland, etwa 33 Kilom. nordostlich-ostlich von Essunga und 100 Met. über dem Mere, Rumpf- und Extremitätenknochen angetroffen wurden, welche der ersten Beschreibung des Wals Svedenborgs zu Grunde liegen. Es schien mir also, wegen dieser Zusammenstellung der beiden Fünde, die Erörterung des Essunga-Wales am besten mit dem vorher Gesagten in Zusammenhang geschehen zu können.

Die fraglichen Knochen gehören einem, obgleich noch jungen, jedoch älteren Thiere als der oben beschriebene Svedenborgische Wal aus Tvååker an. Es hat nämlich hier die Verknöcherung zwischen den Hirnkapselknochen schon Statt gefunden, so dass z. B. die Suturen zwischen den Squamo- und Exoccipitalia ganz verschwunden sind. Durch einen glücklichen Zufall sind ferner sämmtliche *Hirnkapsel*knochen, mit Ausnahme der rechten Bulla, und zwar die Hinterhauptsknochen mit den Parietalia, Partes squamosæ und Basisphenoid in natürlicher Verbindung aufbewahrt; nur die Frontalia, von denen das linke mit dem Presphenoid zusammenhängt, sind von den übrigen und von einander gesondert. Sie sind sämmtlich unbeschädigt. Von den *Gesichts*knochen sind aufbewahrt: die beiden Oberkieferknochen, mehr oder weniger beschädigt, der eine mit vollständigem Jochfortsatz; der grösste Theil der beiden Zwischenkiefer; die beiden Kiefergaumenknochen, ein wenig beschädigt; die beiden Gaumenbeine; der grösste Theil des Pflugscharbeins, ausserdem der linke Unterkieferast, fast unversehrt. Die meisten Gesichtsknochen sind zwar in mehrere Stücke zerbrochen, die Bruchflächen aber gewöhnlicherweise so unversehrt, dass es in den meisten Fällen möglich war die natürliche Form des Knochens herzustellen.

Gleichwie bei der Besprechung des Tvååker-Walskelettes stellen wir die Frage *zuerst* auf, ob der fragliche Schädel einen Süd- oder Nordwal anzeigt. Es fehlen zwar ganz die Nasenbeine, die ein sehr wichtiges Unterscheidungsmerkmal liefern, aber es stellen 1:o) die äusserliche Lage der Gelenkfläche der Pars squamosa, und die davon abhängige, verhältnissmässig grosse Breite der Mundhöhle nach hinten, 2:o) die geringe Krümmung der Unterkieferäste, 3:o) die nach hinten auf den Jochfortsatz in gleichmässig gekrümm-

ten Bogen übergehende untere Kante des Oberkiefers, 4:o) die mehr nach vorne als nach oben herangewachsenen Schädelknochen und 5:o) die Form der Bulla ossea ausser Zweifel dass es sich hier um einen der Nordwalengruppe angehörigen Wal handelt.

Und wenn wir *sodann* seinen Platz innerhalb dieser Gruppe zu ermitteln suchen, fassen wir die oben zwischen *Balæna mysticetus* und *Balæna Svedenborgii* angeführten Merkmale wieder ins Auge.

Erstens in Bezug auf *Os occipitis* trifft die Figur 1, Tab. III bei Eschricht-Reinhardt auf's schlagendste mit dem vorliegenden ein,[1] was um so mehr bedeutet, als jene einem durch partus præmaturus geborenen Jungen angehört, dieser aber nicht unbedeutend älter ist und jedenfalls älter als der Schädel des *B. Svedenborgii* aus Tvåker, dessen obengenannte Abweichungen folglich gewissermassen bestätigt werden. Denn, wenn das Alter in der Form der fraglichen Knochen keine solche Veränderung hervorruft als diejenige welche den *B. Svedenborgii* kennzeichnet, so steht nur übrig dieselbe entweder auf die Rechnung der individuellen Variation zu schreiben oder als ein konstantes Merkmal festzustellen. Da aber naturlicherweise weder dieses noch jenes ohne reichliches Vergleichungsmaterial ermittelt werden kann, führe ich dieses Kennzeichen bis auf weiteres unter diejenigen auf, die meines Erachtens für die Trennung des Wals Svedenborgs als selbständige Art von *B. mysticetus* entscheidend sind.

Zweitens stimmt *Pars squamosa* mit der citirten Figur des *Mysticetus*-Foetus besser überein als diejenige des *B. Svedenborgii*, welche jedoch — weil theilweise beschädigt — einen bestimmten Schluss hierüber nicht gestattet.

Was *drittens* den *Unterkiefer* betrifft, bildet seine Aussenseite nicht wie bei *B. Svedenborgii* einen Winkel unmittelbar vor dem Processus coronoideus, sondern ist hier gleichmässig schwach gebogen. Ebenso fehlt der Innenseite am entsprechenden Punkt der dem *B. Svedenborgii* zukommende ausgeprägte Winkel; sie ist nämlich bis auf den Condylus gleichmässig schwach gebogen. In beiden Fällen, sowie durch den vor dem Processus coronoideus freilich schwach, doch stärker als bei *B. Svedenborgii* bis zum Ende gleichmässig gebogenen Ast, hat der Unterkiefer mit dem Foetus-Unterkiefer von *B. Mysticetus* die grösste Ähnlichkeit.

Viertens, in Bezug auf den *Zwischenkiefer*, kann, da die Nasenbeine fehlen, über die Lage derselben im Verhältniss zur grössten Ausbuchtung der Kiefer über der Nasenöffnung nichts mit Sicherheit behauptet werden. Dass die Kiefer in ihrer vorderen Hälfte mehr als bei *B. Svedenborgii* von oben nach unten gebogen sind, mag in dem höheren Alter jenes Schädels seine Erklärung finden.

Fünftens stimmt die Form der *Bulla ossea* sehr genau sowohl mit der Fig. 4, Tab. V einer älteren *Mysticetus*-Bulla bei Eschricht-Reinhardt als auch mit der Figur 66, c einer bei Pitlekaj von der Vega-Expedition gefundenen Bulla des *B. mysticetus forma Pitlekajensis* Malm.[2] Sie weicht somit schon von der zu beiden Enden gerundeten Foetus-

[1] Nur ist die Spitze selbst des Squamooccipitale, obgleich breiter als bei *B. Svedenborgii*, nicht völlig so breit gerundet als bei dem *Mysticetus*-Foetus.

[2] A. W. Malm: Skelettdelar af Hval, insamlade under expeditionen med Vega 1878—80. Bihang till K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd 8. N:o 4, 1883.

Bulla[1] ab, aber bei weitem mehr von derselben des *B. Svedenborgii* (vergl. oben), die gerade im Gegensatz zu dem *Mysticetus*-Foetus beiderseits winkelig ist.

Aus diesen Gründen kann ich nicht umhin den Essunga-Schädel unbedingt einem *B. mysticetus* zuzuschreiben.

Von seinem im Verhältniss zu dem oft citirten Foetus-Schädel höheren Alter zeugen:

a) die *Processus orbitales der Frontalia*, welche ein wenig mehr als bei dieser, auch mehr als bei dem *B. Svedenborgii*-Schädel, nach hinten stehen.[2]

b) die *Partes squamosæ*, welche — nach der Wölbung der Kiefer zu urtheilen — eine etwa senkrechte Stellung einnehmen, wodurch ihr Processus articularis zwar noch *vor* der senkrechten Ebene durch den Hinterrand der Condyli occipitales, nicht aber vor dem oberen Theil des Knochens zu stehen kommt.

Noch ist jedoch die Breite der Processus orbitales der Frontalia in der Mitte grösser als dieselbe der Processus zygomatici der Oberkiefer oder fast so wie bei dem *Mysticetus*-Foetus, während dass bei einem erwachsenen Individ jene und diese gleichbreit sind. Auch schiessen die Processus articulares der Pars squamosa nicht so sehr nach innen als beim erwachsenen *Mysticetus*.

Es mögen schliesslich folgende Massbestimmungen was oben besprochen ist ergänzen.

Die Länge des ganzen Schädels (muthmasslich)	2,100 mm.
» » » Occiput vom Hinterrand eines Exoccipitale bis zur Spitze des Squamooccipitale (längs dem Knochen gemessen)	740 »
» » » Occiput vom Hinterrand eines Condylus occipitalis (über dem Foramen magnum) bis zu derselben Spitze	650 »
» » » » » vom Foramen magnum zur Spitze des Spuamooccipitale	500 »
» » » » vom der Sutur zwischen Parietale und Pars squamosa zum Hinterrand (längs dem Knochen gemessen)	400 »
Der Abstand von derselben Sutur zur Spitze des Squamooccipitale (längs dem Knochen gemessen)	380 »
Die Breite des Occiput zwischen denselben Suturen (gerade gemessen hier = längs dem Knochen gemessen)	480 »
» » » » über den Vorderrändern der Parietalia längs dem Knochen	330 »
» » » » über den Vorderrändern der Parietalia gerade gemessen	320 »
» grösste Breite des Occiput, über dem Vorderrand des Foramen magnum gerade gemessen	690 »
Der Abstand von der Mitte des Vorderrands des Foramen magnum, zur grössten Einbuchtung über den Schläfengruben	290 »
» Abstand von der Mitte des Vorderrands des Foramen magnum, zur grössten Ausbuchtung der Exoccipitalia (über Pars squamosa)	350 »
Die grösste Breite zwischen den Aussenrändern der Condyli occipitales, qwer über Foramen magnum gemessen	310 »
» Länge der Fossa glenoidalis, die ganz unter dem Processus articularis liegt	190 »
» Breite » » »	120 »

[1] Siehe den Holzschnitt p. 535 bei ESCHRICHT—REINHARDT.

[2] Diese Fortsätze sind übrigens durch ihre Form dem *Mysticetus*-Foetus völlig ähnlich.

Die grösste Breite des Schädels, nach hinten über Pars squamosa	960	mm.
» Breite der Pars spuamosa von der Aussenseite des Proc. zygomaticus zur Innerseite des Proc. articularis	280	»
» » » » » » vom Aussenrand der Exoccipitalia	160	»
» Höhe » » » » bei der grössten Breite des Schädels	320	»
» » der Parietalia	220	»
» Länge der Parietalia nach oben, gegen Squamooccipitale	220	»
» » » » » in der Mitte ihrer Höhe	60	»
» Breite eines jeden Frontale längs dem Vorderrand, von der Spitze des Squamooccipitale bis zur grössten Einbuchtung der Orbita, gerade gemessen	640	»
Der Abstand zwischen den Orbiten, gerade gemessen	1,060	»
» » vom Parietale längs der Mitte der Oberseite der Processus orbitales zur Mitte der Orbita	370	»
» Abstand vom Parietale längs der Mitte der Oberseite der Processus orbitales zum Hinterrand der Orbita	420	»
Die Breite des Basisphenoid, nach vorne	160	»
» Höhe » » » » »	80	»
» Breite » Presphenoid, nach hinten	160	»
» Höhe » » » »	80	»
» Länge » »	230	»

Der aufbewahrte Theil des Vomers ist 960 mm. lang; die Furche ist hinten, wo ihre Ränder zuerst sich erheben, 60 mm. breit, 60 mm. tief; in der Mitte, wo die Ränder am höchsten, ist sie 90 mm. hoch, 90 mm. breit.

Die Länge der Maxillopalatina (muthmasslich, denn die Spitzen selbst fehlen)	1,250	mm.
» grösste Breite der Maxillopalatina, nahe am Hinterende	170	»
» Länge des grösseren Fortsatzes des Hinterendes	140	»
» » » Unterkieferastes, längs dem Knochen, nach oben-aussen gemessen	1,800	»
» Höhe » » über Processus coronoideus	200	»
» » » » in der Mitte	110	»
» grösste Höhe des Hinterendes = Processus articularis	200	»
» » Breite » » » »	170	»

Es hat, nach dem Gesagten, der Essunga-Fund einen doppelten Werth, indem er einerseits den ersten in Schweden angetroffenen subfossilen Schädel des sog. Grönlands-Wales (*Balæna mysticetus* L.) ausmacht, andrerseits das gleichzeitige Auftreten zweier verschiedenen Balænen im glacialen Meere des südlichen Schwedens ausser Zweifel setzt. Es liegt nämlich Wånga, der erste Fundort des *Balæna Svedenborgii*, nur c. 33 Kilom. NO.-O. von Essunga in derselben Ebene und in etwa derselben Höhe, nämlich 100 Meter, über dem Meere. Somit findet sich hierin ein Äquivalent zu dem oben erwähnten Vorkommen zweier glacialen Balænen bei Spitzbergen während des grossen Walfangs in

den 17:ten—18:ten Jahrhunderten und zu den noch heut zu Tage um Behringssund und im Ochotskischen Meere auftretenden, sei es dass der Svedenborgische Wal dort mit dem »Südeisfisch», hier mit dem »Bunchback» identisch ist oder nicht.

Seitdem das vorstehende über den Wal Svedenborgs schon zum Druck eingereicht war, bin ich indessen auf eine Angabe MALMS[1] aufmerksam geworden, welche, da sie gewissermassen diese Frage beleuchtet, hier eine Erörterung finden mag. Im zoologischen Reichsmuseum zu Stockholm finden sich nämlich zwei Wirbel, welche von der schwedischen Polarexpedition im J. 1868 auf Spitzbergen, Amsterdam-Insel, getroffen wurden. Der eine, der neunte Brustwirbel, weicht von dem entsprechenden eines grönländischen *Mysticetus* dadurch ab, dass die Processus transversi mehr nach oben gerichtet und an der Basis schmäler sind; die Epiphysen sind mit dem Corpus vereint, was dagegen mit dem zur Vergleichung angewandten, 30 mm. längeren Wirbel des *Mysticetus* nicht der Fall ist. Die Massen dieser beiden Wirbel sind:

Der *Spitzbergische:* Länge nach unten, incl. der Epiphysen, 140 mm.; Höhe vorne 180 mm.; Breite vorne 250 mm.

Der *Grönländische:* Länge nach unten, incl. der Epiphysen, 170 mm.; Höhe vorne 184 mm.; Breite vorne 275 mm.

Der andere, der vorletzte Lendenwirbel, ist verhältnissmässig kürzer als der entsprechende eines grönländischen *Mysticetus* und seine Processus transversi sind länger als bei diesem, was aus folgenden Massangaben hervorgeht.

Der *Spitzbergische:* Länge durch die Mitte, ohne Epiphysen, 165 mm.; Höhe vorne 235 mm.; Breite vorne 290 mm. Abstand zwischen den Enden der Processus transversi 1,270 mm.

Der *Grönländische:* Länge durch die Mitte, ohne Epiphysen, 190 mm.; Höhe vorne 240 mm.; Breite vorne 300 mm. Abstand zwischen den Enden der Processus transversi 1,090 mm.

Es fügt MALM noch beiden die Fragen hinzu: an *Balæna spitsbergensis* MART.? an *Hunterius glacialis* KLEIN?

Was *diesen* Namen betrifft, der mit *Eubalæna biscayensis* J. E. GRAY synonym ist, scheinen mir die in späterer Zeit bekannt gewordenen Wanderungen dieses Wals ihn entschieden als Bewohner temperirten Wassers und zwar des nördlichen Atlanten bis nach Island und der Norwegischen Finmarksküste angeben, weshalb er dem eigentlichen *Eis*meere fremd sein durfte. Was dagegen *jenen* Namen, *Balæna spitzbergensis* MART., angeht, so wird — nach der beigefügten Bemerkung, dass dieser »einen breiteren Rücken als *B. mysticetus* habe», zu schliessen, damit »der Südeisfisch» der Holländischen Walfänger bezeichnet. Dass die genannten Wirbel diesem »zweiten» Eiswale angehört, welcher besonders in gewissen Jahren gerade bei Spitzbergen in grosser Zahl gefangen wurde, ist sehr wahrscheinlich. Leider fehlt dem *B. Svedenborgii*-Skelette ganz und gar der neunte Brustwirbel und den bisher aufgefundenen Brustwirbeln fehlen die seitlichen Fortsätze. Dagegen ist der achte Lendenwirbel (= der achtundzwanzigste im Skelette) vorhanden, wiewohl mit beschädigten Processen, und es kommt das Verhältniss seiner Masse zwar demjenigen des

[1] A. W. MALM, Hvaldjur i Sveriges Museer, år 1869. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd 9. N:o 2. 1871.

fraglichen Wirbels aus Spitzbergen näher als demjenigen des grönländischen *B. mysticetus;* es mag jedoch hierbei der bedeutende Altersunterschied mit in Betracht kommen, welcher einen sicheren Schluss zu ziehen nicht gestattet. Es ist nämlich

Die Länge, durch die Mitte, ohne Epiphysen	65 mm.
» Höhe, vorne	140 »
» Breite, »	170 »

II. Übersicht der bisher in Schweden gemachten Fünde subfossiler *Balænen* (Fam. *Balænidæ* J. E. Gray).

A. Balæna mysticetus L.

1) Ein linkes *Schulterblatt*, 840 mm. hoch in der Mitte und 246 mm. breit unter dem Akromion, in der Provinz Schonen (Skåne), 55 Kilom. vom Meere bei Gammeltorp im Kirchspiele Farstorp beim Graben eines Mühlenteiches angetroffen. Zuerst von S. Nilsson[1] mit dem Namen *Balæna prisca* erwähnt, ist es später von W. Lilljeborg[2] und A. W. Malm[3] als *B. mysticetus* erkannt. Es ist auf dem Universitätsmuseum zu Lund aufbewahrt.

2) Der *vierte Lendenwirbel* (defekt), 225 mm. lang, und $^1/_5$ — der Länge nach — eines anderen, wahrscheinlich der nächsten Wirbel, beide mit fest angewachsenen Epiphysen, in der Provinz Halland und dem Kirchspiele Morup, »mehrere Faden tief in der Erde», im J. 1852 gefunden. Sie finden sich auf dem naturhistorischen Museum zu Gothenburg und sind von Malm[4] beschrieben, der erstgenannte auch abgebildet.

3) Der (muthmasslich) *neunte Lendenwirbel* (defekt), 200 mm. lang mit fest angewachsenen Epiphysen, in der Provinz Bohuslän und dem Kirchspiele Lycke im J. 1868 in einem Torfmoore 2 Met. tief unter der Oberfläche auf Thonboden angetroffen. Er ist in Gothenburger Museum aufbewahrt und wird auch von Malm l. c. erwähnt.

4) Die (muthmasslich) *fünfte linke Rippe*, in der Provinz Bohuslän und dem Kirchspiele Skredsvik bei Gullmarsberg 50—65 Met. über der Meeresoberfläche, 2 Kilom. von Meere — dem inneren Gullmarsfjord — gefunden. Sie lag etwa 1 Met. tief in einer Mergelgrube. Mit Ausnahme des distalen Endstücks, dessen Verbindung mit dem nächsten fehlt, können die übrigen Stücke zu einem Ganzen gefügt werden, welches ein vollständiges Bild von der Form des Knochens liefert. Es mögen folgende Massen dieses vergegenwärtigen.

[1] S. Nilsson, Skandinavisk Fauna, Däggdjuren, 2:a uppl. Lund 1847.
[2] W. Lilljeborg, Öfversigt af de inom Skandinavien anträffade hvalartade däggdjur. Upsala univers. årsskrift 1861, 1862.
[3] A. W. Malm, Hvaldjur i Sveriges museer, år 1869. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd 9. N:o 2.
[4] l. c. Tafl. 1, fig. 2.

Die Länge der Aussenseite vom Tuberculum längs dem Knochen gemessen	2,030 mm.
» vertikale Totalhöhe	1,680 »
» grösste Ausbuchtung von dieser vertikalen Höhenlinie	460 »
» » Breite unmittelbar unter dem Tuberculum	130 »
» » » nach unten	140 »
Der kleinste Umkreis unmittelbar unter dem Tuberculum	190 »
» grösste Umkreis, nach unten	300 »
» Umkreis bei der grössten Ausbuchtung	240 »

Dieser Fund wurde im J. 1885 vom Gutsherrn E. Gjers zu Gullmarsberg dem Gothenburgermuseum überliefert und ist mir gütigst vom Intendanten Dr. A. Stuxberg zur Vergleichung übersandt.

5) Der oben beschriebene *Schädel*, im J. 1876 in der Provinz Westergothland und dem Kirchspiele Essunga 97—110 Meter über dem Meere angetroffen. Er ist im Gothenburgermuseum aufbewahrt.

6) Ein *Schulterblatt*, zwei *Rippen* und zwei *Wirbel* eines jüngeren Thieres in der Provinz Småland und dem Kirchspiele Skärstad bei Lyckås, unweit des Wetternsees, gefunden. Sie finden sich auf dem Schlosse Skokloster in Upland und sind von W. Lilljeborg[1] zuerst erwähnt.

B. **Balæna Svedenborgii Lilljeborg.**

1) Eine rechte *Rippe* (»muthmasslich eine der hinteren der rechten Rippenreihe»), deren Fundort nicht mit Sicherheit bekannt, doch wahrscheinlich Hyby, in der Provinz Schonen etwa 22 Kilom. vom Meere belegen, ist. Sie wird von Malm l. c. mit dem Namen *Hunterius glacialis* Klein = *Balæna biscayensis* J. E. Gray aufgeführt, und zwar deshalb weil er auf den im J. 1869 von ihm besuchten Skandinavischen Museen keine Rippe der fraglichen ähnlicher fand als die des Foetus-Skelettes von *B. biscayensis* im Kopenhagermuseum. Bei Vergleichung der vom Verfasser auf Taf. 1, Fig. 3 gelieferten Figur dieser Rippe mit den Rippen des *B. Svedenborgii* hat es sich als höchst wahrscheinlich erwiesen, dass sie der letzteren Art angehöre, mit deren sechsten Rippe sie eine grosse Ähnlichkeit hat. Sie ist im Universitäts-Museum Lund's aufbewahrt.

2) Das hier oben beschriebene *Skelett* aus Tvååker in der Provinz Halland, etwa 5,5 Kilom. vom Meere in einer Mergelgrube, die c. 15 Met. über der Meeresoberfläche belegen ist, in einer Tiefe von 3 Met. gefunden. Es wird im Universitätsmuseum zu Upsala aufbewahrt.

3) Zwölf *Schwanzwirbel* mit sechszehn *Epiphysen*, die *Schulterblätter*, das *Brustbein*, und 23 grössere und kleinere *Rippenfragmente*, welche den ersten, in der Provinz Westergothland und dem Kirchspiele Wånga angetroffenen Fund dieses Wals ausmacht, der ebenfalls sich im Upsala Museum findet.

4) Ein *Schwanzwirbel* aus demselben Fundorte wie 3), der im J. 1823 vom Herrn Major L. Gyllenhaal dem Reichsmuseum zu Stockholm verehrt wurde.

[1] Roy. Society: Recent Memoirs on the Cetacea by Prof. Eschricht, Reinhardt and Lilljeborg 1866.

5) Ein *Rippenfragment*, welches in der Kirche Örberga, am Wetternsee in der Provinz Ostergothland belegen, sich findet. Es soll, nach dem Hörensagen, einem in der Vorzeit hier gestrandeten Wal gehören. LILLJEBORG, der dasselbe erwähnt, äussert: »es scheint diese Rippe derjenigen des Svedenborgischen Wals am meisten ähnlich zu sein».

Eine Vergleichung der Fundorte beider Arten giebt zur Hand, dass mehr oder weniger ihrer Skelette in den Provinzen Schonen, Halland, Westergothland, Ostergothland und Småland gefunden worden. Aus den Westergothischen Fünden, bei Wånga und Essunga, geht ausserdem hervor, dass die beiden Arten in dem Eismeere, das sich früher dorthin erstreckte, zusammen gelebt, und es wird wahrscheinlicherweise dasselbe auch von den anderen Provinzen, also von der ganzen Küste des ehemaligen Eismeeres im Süden Schwedens gesagt werden können, sobald nur die Kenntniss dergleichen Fünde erweitert, besonders aber die Verhältnisse unter denen sie gemacht sind, genau bekannt werden.

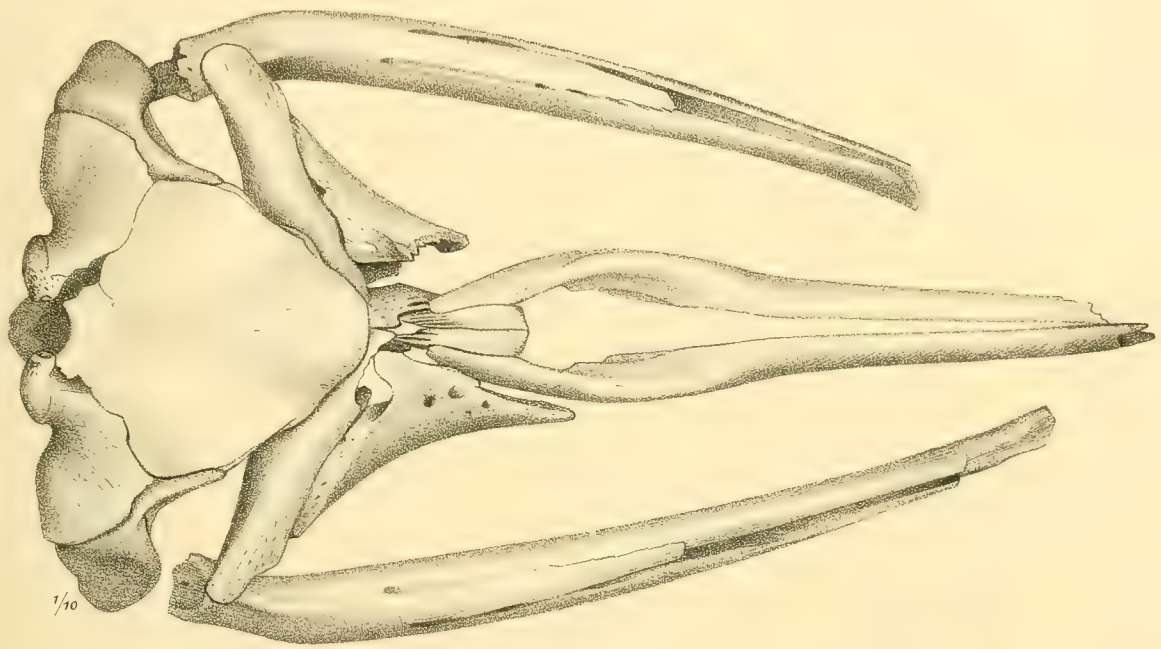
Inhaltsverzeichniss.

Einleitung ..... S. 3.
I. Komparative Darstellung der osteologischen Merkmale ..... » 6.
A. Der Schädel ..... » 6.
B. Der Rückgrat ..... » 20.
C. Die vorderen Extremitäten ..... » 24.
II. Massbestimmungen ..... » 26.
III. Die systematische Stellung des Wals Svedenborgs ..... » 31.
a) Historik der hierauf bezüglichen Ansichten ..... » 31.
b) Die Stellung des Wales durch den vorerwähnten Fund begründet ..... » 34.
1) nach der Familie ..... » 34.
2) nach der Gattung ..... » 34.
3) nach der Art ..... » 37.
c) Ältere und neuere Zeugnisse einer der Wissenschaft bisher unbekannten Art derselben Gattung ..... » 40.
d) Die Stellung des Wals Svedenborgs gegenüber dieser »zweiten Art» ..... » 48.
Anhang ..... » 49.
I. Von dem Funde eines subfossilen Balæna mysticetus-Schädels im Diluvium Westergothlands ..... » 49.
II. Übersicht der bisher in Schweden gemachten Fünde subfossiler Balænen (Fam. Balænidæ J. E. Gray) » 55.
A. Balæna mysticetus L. ..... » 55.
B. » Svedenborgii Lilljeborg ..... » 56.

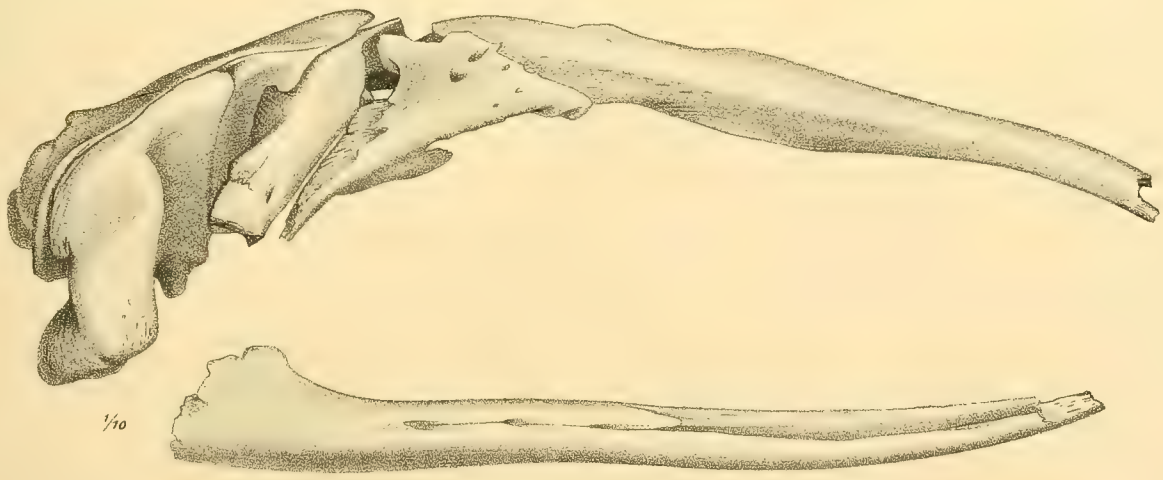
TAF. I.

Fig. 1. Der Schädel, von oben gesehen.
» 2. » » von der Seite gesehen.

Die den Figuren beigesetzten Bruchzahlen geben die Verkleinerung an.



1.



2

A. Ekblom del., auctor dir. Lith. W. Schlachter. Stockholm.

TAF. II.

Fig. 1. Der Schädel, von hinten gesehen.

» 2. Das Basioccipitale und das Basisphenoid, von oben (innen) gesehen.

» 3. » » » » » von der Seite gesehen.

» 4. Die linke Bulla ossea, von oben gesehen; der Vorderrand rechts.

» 5. » » » » vom Vorderrand gesehen, der Aussenrand nach oben.

» 6. » » » » von unten gesehen; der Vorderrand links.

» 7. » » » » und Pars petro-mastoidea, von aussen gesehen, jedoch so dass die scharfe innere-vordere Ecke der Bulla links nach oben sichtbar ist.

» 8. Die Nasalia, von oben.

» 9. Das rechte Palatinum und das rechte Pterygoideum, von unten-hinten gesehen.

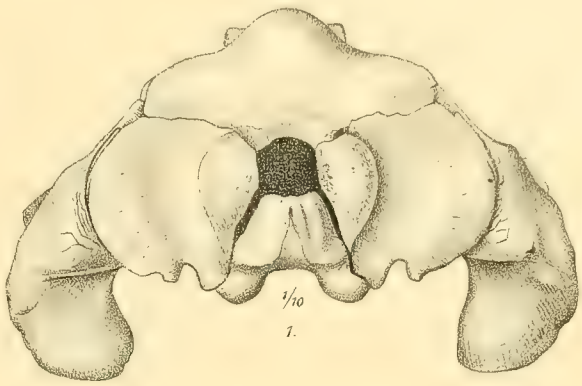
» 10. Die Halsregion, von oben gesehen.

» 11. » » (der 7:te Wirbel incl.), von unten gesehen.

» 12. Der erste Brustwirbel.

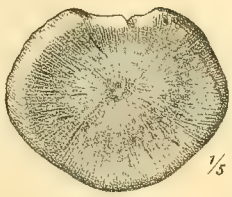
» 13. » fünfte »

9

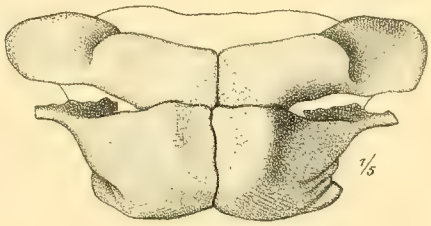


1.

7.



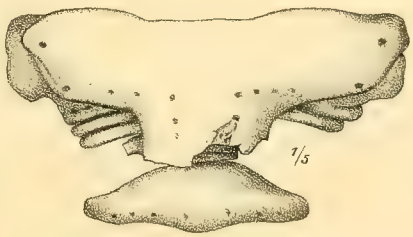
12.



10.

4.

13.

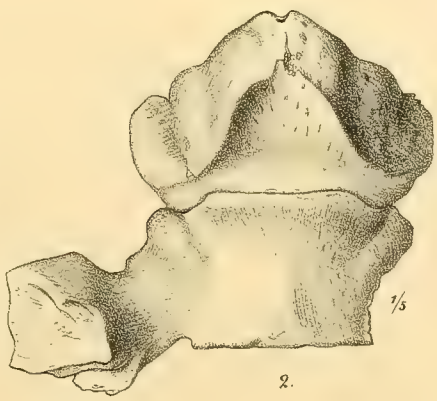


11.

5.

6.

8.



2.

3.

TAF. III.

Fig. 1. Der dritte (?) Lendenwirbel, von der Seite gesehen.

» 2. » » » von vorne gesehen.

» 3. Das linke Schulterblatt, von aussen gesehen.

» 4. » » » von unten gesehen.

» 5. Der rechte Oberarmknochen, von aussen gesehen.

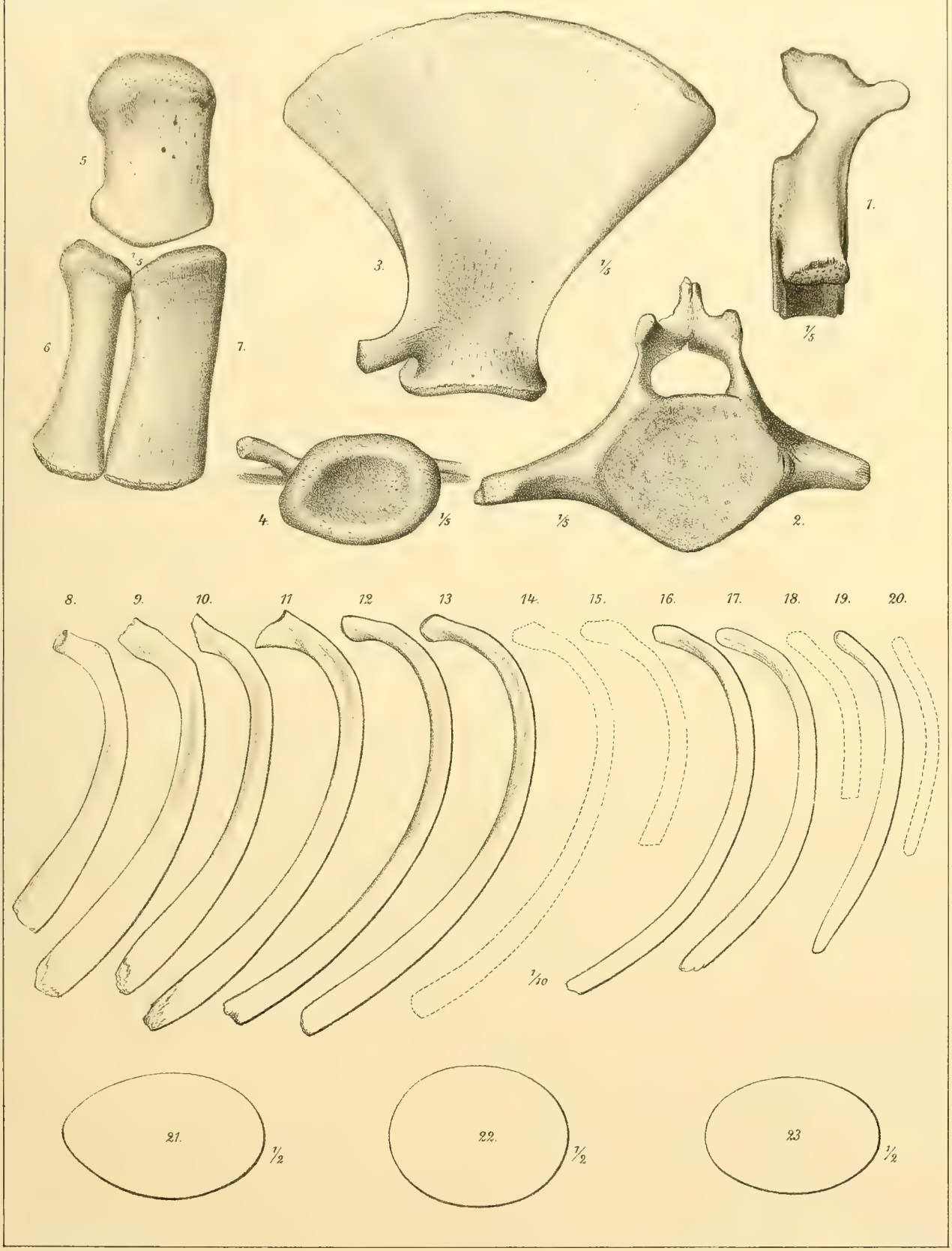
» 6—7. Die rechten Unterarmknochen, von aussen gesehen.

» 8—20. Die Rippen, 1—13, der Reihe nach; die Fig. 14, 15, 18, 20 der rechten, die übrigen der linken Seite.

» 21. Durchschnittsfläche des unteren Endes der dritten Rippe.

» 22. » » » » » fünften »

» 22. » » » » » siebenten »


5
6
7
3.
1/5
1.
1/5
4.
1/5
1/5
2.
8.
9.
10.
11
12
13
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
1/10
21.
1/2
22.
1/2
23
1/2

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23. N:o 2.

OM

GRÄSENS KVÄFVEFRIA RESERVNÄRINGSÄMNEN,

SÄRSKILDT DE INULINARTADE KOLHYDRATEN.

AF

C. J. JOHANSON.

MED FYRA TAFLOR.

INLEMNAD TILL K. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIEN DEN 11 APRIL 1888.

STOCKHOLM, 1889.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Vid en förliden sommar företagen anatomisk undersökning af några hösten 1886 spritlagda vinterknoppar af *Baldingera arundinacea*, *Calamagrostis lapponica* och ett par andra gräsarter iakttog jag några halfklotformiga, starkt ljusbrytande kroppar, hvilka hade afsatt sig på luftgångarnes väggar och äfven förekommo inuti cellerna. Till sin form liknade de inulinsfärokristaller, men att de ej voro sådana, kunde jag lätt öfvertyga mig, ty vid tillsats af vatten löste de sig hastigt. Att de dock utgjordes af ett organiskt ämne, fann jag genast, ty de försvunno fullständigt vid förbränning af snitt, som innehöllo stora mängder af dem. Sedan min uppmärksamhet blifvit fäst på dessa bildningar, undersökte jag äfven rhizomerna af de nämda och några andra gräsarter, t. ex. *Trisetum alpestre*, och fann dem till ännu större antal vara upplagrade derstädes. Den stora mängd, hvari de förekommo, gjorde det högst sannolikt, att de för de i fråga varande arterna voro af stor betydelse och troligen fungerade såsom reservnäring. Jag beslöt derför att företaga en undersökning öfver deras förhållande och utbredning hos andra gramineer och insamlade och spritlade för den skull förlidne höst rhizomer och andra öfvervintrande delar af ett antal omkring Upsala förekommande vilda gräsarter samt af en eller flere representanter för de flesta i härvarande botaniska trädgård odlade slägtena af Fam. Gramineæ.

För att emellertid ega en säker grund att bygga på måste det ämne, hvaraf de ifrågavarande kropparne bestodo, underkastas en kemisk undersökning, och en sådan företogs af docenten Å. G. Ekstrand och mig sjelf å Upsala kemiska laboratorium på material, hvilket vi framställde ur *Phleum pratense*, *Baldingera arundinacea* och *Trisetum alpestre*. Resultatet af dessa undersökningar är framställdt i tvenne i Öfversigten af Kongl. Vetenskapsakademiens Förhandlingar offentliggjorda uppsatser: »Bidrag till kännedomen om kolhydraten I» och »Bidrag till kännedomen om kolhydraten II; Om Graminin», uti hvilka vi beskrifva de kemiska och optiska egenskaperna hos tvenne nya inulinartade kolhydrat, graminin och phlein.

Utom beträffande de inulinartade kolhydratens utbredning och fysiologiska betydelse hos gräsen har jag äfven egnat min uppmärksamhet åt förekomsten af stärkelse uti gräsens öfvervintrande vegetativa delar och studerat cellulosans roll såsom reservnäringsämne i några dylika organ. Resultatet af dessa undersökningar går jag nu att framlägga [1]).

[1]) Jag står i stor tacksamhetsskuld till läroverksadjunkten herr K. Johansson i Visby, som tvenne särskilda gånger under höstens lopp sändt mig undersökningsmaterial af *Poa bulbosa*.

Stärkelse.

Den i fröhvitan af gräsens frön upplagrade kväfvefria reservnäringen utgöres nästan uteslutande af stärkelse. Detta förhållande eger, såsom Nägeli [1]) genom vidlyftiga undersökningar funnit, med stor sannolikhet giltighet för alla arter. Han hade nemligen iakttagit, att stärkelsekornen inom denna familj än voro enkla och då af vexlande form samt än på olika sätt sammansatta, men att deras form och byggnad dock var mycket konstant hos samma art och hos arter tillhörande samma eller närstående slägten. För att öfvertyga sig, att detta förhållande egde en allmän giltighet, undersökte han frukterna af ett vida större antal slägten och arter än af någon annan familj. I sitt nyssnämnda arbete (anf. st.) uppräknar han icke mindre än 141 slägten med 392 arter, hos hvilka alla han funnit stärkelse i fröhvitan, stundom tillsammans med en mycket ringa mängd olja. Endast i några få fall anträffade han olja i stället för stärkelse, men detta var tydligen under abnorma förhållanden, ty dessa frön voro ej grobara och de ifrågavarande växterna egde för öfrigt stärkelse i sina normalt utbildade frön.

Lika allmänt utbredd som stärkelsen är i fröna, nästan lika sparsamt förekommer den i jordstammar och andra öfvervintrande organ. »Det konstanta förhållande», säger Nägeli [2]), »som visar sig vid stärkelsebildningen i gräsens frön, gjorde det önskvärdt att undersöka, huru de öfriga organen, framför allt de underjordiska delarne, möjligen förhöllo sig i detta afseende. För att komma till klarhet häröfver undersökte han ett antal arter, men anträffade stärkelse endast hos några få, nemligen:

Coix Lacryma L., i roten,
Oplismenus colonus Humb. Kunth, sparsamt i rhizomet,
Panicum arenarium Brot., i rhizomet,
Vilfa pungens Beauv., i utlöparne,
Arundo Donax L., i rhizomet,
Cynodon Dactylon Pers., i utlöparne,
Molinia cærulea Moench, i rötterna,
Andropogon muricatus Retz., i rötterna.

Hos det öfvervägande flertalet af de undersökta arterna anträffade han deremot ingen stärkelse i dessa delar.

[1]) Nägeli, Stärkekörner, sid. 536—40.
[2]) Nägeli, Anf. st. sid. 540.

Till de här ofvan uppräknade kan jag endast lägga ett fåtal i det följande omnämda arter, hos hvilka jag vid mina undersökningar anträffat stärkelse i de öfvervintrande organen.

Stipa capillata L. Denna art har ett mycket obetydligt utveckladt underjordiskt stamsystem, och stärkelsen är hufvudsakligen upplagrad i de bladslidor, som omgifva de unga öfvervintrande skotten. De äro något uppsvälda vid basen och visa sålunda en antydan till särskild tillpassning för sin funktion. Särskildt är detta fallet med den slida, som närmast omger det unga, outvecklade skottet. Förtjockningen är ej likformig rundt om, utan sjelfva midtelpartiet och de hvarandra täckande kanterna äro ganska tunna, under det att de på sidorna varande partierna äro temligen mycket förtjockade och stå ut åt sidorna, såsom fig. 1 tafl. I utvisar. Dessa utvidgade delar bestå till största delen af ett tunnväggigt parenkym, i hvars celler stärkelsen är upplagrad. Den stödjande väfnaden utgöres af en på utsidan belägen subepidermal bastmantel, hvilken är ganska starkt utvecklad på det tunnare midtelpartiet, men hvilken blir betydligt svagare på de förtjockade partierna, der den endast utgöres af ett par cell-lager.

Lasiagrostis argentea (Dec.). Rhizomerna af denna art innehålla ganska mycken stärkelse, isynnerhet i den utanför bastmanteln liggande barken, hvars celler äro fulla af små stärkelsekorn.

Cinna mexicana Beauv. har rhizomernas bark i hög grad stärkelseförande, hvarjemte detta kolhydrat äfven förekommer i märgen, ehuru i ringare mängd.

Phragmites communis L. I rhizomet.

Triodia decumbens Beauv. Stärkelse förekommer, ehuru ej i någon betydlig mängd, i de nya skottens lågblad, särskildt i de inre.

Glyceria spectabilis Mert. et Koch. I rhizomerna finnas stora mängder stärkelse upplagrade nästan uteslutande i de celler, som ligga utanför den yttre kärlknippekretsen. Denna art uppgifves af Nägeli sakna stärkelse i de underjordiska delarne. Möjligen har Nägeli insamlat sitt material under vintern, då stärkelsen redan kan hafva blifvit förvandlad till glycos och börjat tagas i anspråk för de nya skotten, hvilka hos denna art isynnerhet söderut, torde framkomma ganska tidigt. I så fall är olikheten af de resultat, till hvilka vi kommit, ganska lätt förklarlig.

Brachypodium cæspitosum Presl. I rhizomerna, särskildt i barkens celler, förekommer temligen mycket stärkelse.

Resultatet af de utförda undersökningarna visar sålunda, att man visserligen funnit stärkelse såsom reservnäringsämne hos representanter för 15 slägten, men detta är dock ett mycket ringa antal i förhållande till dem, hos hvilka man vid undersökning af vid samma tid insamlade jordstammar etc. blott finner ett vattenklart innehåll i cellerna eller på sin höjd endast anträffar ett ringa fåtal korn af transitorisk stärkelse. Dessa arter synas emellertid ej hafva mindre behof af reservnäringsämnen för att på våren tillräckligt hastigt kunna utveckla sina nya skott än de stärkelseförande, och redan af denna omständighet föranledes man till den förmodan, att hos dessa arter ett annat kväfvefritt ämne ersätter stärkelsen i detta afseende. Nägeli [1]) antager, att detta i de flesta fall är socker.

[1]) Nägeli, Stärkekörner, sid. 540.

Huruvida socker verkligen i någon nämndvärd grad upplagras såsom reservnäringsämne i de öfvervintrande delarne, är osäkert. Deremot torde andra i cellsaften lösta kolhydrat i detta afseende spela en framstående roll, nemligen i främsta rummet de i följande afdelning behandlade inulinartade kolhydraten.

Inulinartade kolhydrat.

1. *Historisk öfversigt öfver förekomsten af inulin och inulinartade kolhydrat utom familjen Compositæ.*

Det af Rose 1804 upptäckta inulinet [1]) tilldrog sig redan från början i temligen hög grad kemisternas uppmärksamhet. Först anträffadt i de underjordiska delarne af *Inula Helenium*, af hvilken växt den erhöll sitt namn, blef det snart iakttaget hos andra representanter för samma familj, Compositæ, inom hvilken det har sin hufvudsakliga utbredning, och man erhöll äfven en mängd uppgifter angående dess förekomst hos andra vidt skilda växter. Vid analyser och undersökningar af en del isynnerhet officinella växter, tillhörande andra familjer, erhöll man nemligen stundom under analysens gång mer eller mindre obetydliga fällningar, hvilka med större eller mindre säkerhet förklarades för inulin eller med inulin beslägtade ämnen. Dragendorff har i sitt vigtiga arbete: Materialien zu einer Monographie des Inulins (sid. 26—32) sammanställt den hithörande, före 1870 utkomna, ganska vidlyftiga literaturen. Enligt hans framställning har man trott sig finna inulin eller med inulin nära beslägtade ämnen hos följande fanerogama familjer:

Solanaceæ.	Umbelliferæ.
Datiscaceæ.	Colchicaceæ.
Liliaceæ.	Dioscoreæ.
Irideæ.	Tropæolaceæ.
Borraginæ.	Labiatæ.
Aclepiadacæ	Chenopodiaceæ.
Gentianaceæ (Menyanthes).	Cyperaceæ.
Polygaleæ.	Cupuliferæ.
Oxalidaceæ.	

Han underkastar äfven alla dessa uppgifter en närmare granskning och det visar sig då, att i intet fall tillräckligt bevisande skäl äro anförda för de erhållna fällningarnes inulinnatur. I flertalet fall kan han antingen på grund af egna undersökningar eller med stöd af andras på samma växtdelar utförda analyser med bestämdhet konstatera, att inulin ej förekommer hos de ifrågavarande växterna. Äfven riktigheten af de uppgifter, som

[1]) Gehlen's, Journal f. Chemie B. 3, p. 217.

finnas om inulinets förekomst hos kryptogama växter, bestrider han med bestämdhet utom i ett enda fall. Det är de genom NÄGELIS undersökningar bekanta sfärokristallerna hos *Acetabularia mediterranea*, ehuru han icke anser det vara fullt bevisadt, att de verkligen utgöras af inulin, då man hvarken känner deras kemiska sammansättning eller lösningarnes optiska egenskaper.

Till alldeles samma resultat beträffande de äldre uppgifterna om inulinets förekomst utom Compositæ kommer PRANTL i sin samma år som DRAGENDORFFS arbete utkomna Monografie des Inulins [1]). Han ställer sig till och med ännu mera skeptisk emot *Acetabularia*-sfärokristallernas inulinnatur. Oaktadt dessa båda författare, de mest framstående forskarne på detta område, på grund af undersökningarnes ofullständighet ej kunnat erkänna de nämda bildningarne såsom inulin, har dock denna uppgift blifvit intagen och upprepad i våra vanliga läroböcker, och detta oaktadt de ej kunnat anföra några nya fakta, som tala för denna åsigt. I senare tid äro sfärokristallerna af *Acetabularia* undersökta af HANSEN [2]), som derom yttrar följande: »Dieselben sind nicht, wie ich anfangs glaubte, unorganischer Natur. Sie quellen in Schwefelsäure auf und verschwinden langsam, ohne dass wohl eine eigentliche Lösung stattfindet. Zieht man die Acetabularia mit kochendem Wasser aus und fällt mit Alkohol, so erhält man einen weissen Niederschlag, der unzweifelhaft die Substans der Sphärokrystalle darstellt. Beim Verbrennen bildet sich reichliche Kohle. Beim Kochen mit Schwefelsäure bildet sich kein alkalische Kupferlösung reducirender Körper, so dass also die Sphärokrystalle kein Inulin sind». På grund af dessa uppgifter torde man derför utan betänkande kunna stryka *Acetabularia* såsom inulinförande växt.

Den första säkra uppgift angående inulinets förekomst hos någon växt af annan familj än Compositæ lemnas af PRANTL i hans förut omnämnda arbete [3]) Det är hos *Campanula rapunculoides*.

En närmare undersökning öfver reservnäringsämnena i de vegetativa delarne hos Campanulaceerna och närstående familjer utfördes några år senare af GREGOR KRAUS [4]). Af densamma framgår, att inulin förekommer hos 7 slägten inom fam. Campanulaceæ, hos 7 inom Lobeliaceæ och hos 4 inom Goodeniaceæ, och det synes sålunda vara nästan lika allmänt och spela nästan lika stor roll hos dessa familjer som hos Compositæ. KRAUS' undersökningar äro mycket värdefullare än åtskilliga andras, emedan han ur flere arter har isolerat sitt ämne och underkastat detsamma en kemisk analys, samt dervid funnit, att det verkligen eger samma sammansättning som inulin, med hvilket det för öfrigt öfverensstämmer till sina kemiska förhållanden. Hans undersökningar äro dock icke fullt uttömmande, ty han har icke lemnat någon uppgift angående den relativa lösligheten eller angående lösningens optiska egenskaper etc., och man kan derför ej med säkerhet afgöra, om det är fullkomligt identiskt med Compositeernas inulin eller om det i något afseende afviker derifrån. Man skulle nästan hafva skäl att misstänka det senare, ty KRAUS uppgifver om några, t. ex. *Campanula rapunculoides* och *Musschia*, att de i dem utfälda

[1]) Sid. 44—48.
[2]) HANSEN, Ueber Sphärokrystalle, sid. 105.
[3]) PRANTL, Monografie des Inulins, sid. 43.
[4]) G. KRAUS, Das Inulin-Vorkommen ausserhalb Compositen.

sfärokristallerna lösas redan i kallt vatten, och Campanulaceernas inulin torde derför vara förtjent af en närmare undersökning i dessa afseenden.

Spridda uppgifter om förekomsten af inulin hos representanter af vidt skilda familjer äro ej sällsynta i den botaniska literaturen. Genom SACHS' afhandling, »Ueber die Sphärokrystalle des Inulins und dessen microskopische Nachweisung in den Zellen», hade nemligen de af alkohol inuti cellväfnaden af inulinhaltiga växter utfälda sfärokristallerna blifvit framhållna såsom ett säkert igenkänningstecken för inulin.

När man derför vid undersökning af alkoholmaterial anträffade dylika kroppar, tolkades de genast såsom inulin, så vida de ej allt för mycket till sina mikrokemiska reaktioner afveko från detta ämnes sfärokristaller, men något så vigtigt som en isolering och analys af det ifrågavarande ämnet försöktes icke. På detta sätt hafva, såsom i det följande visas, en mängd felaktiga eller osäkra uppgifter inkommit i literaturen.

1875 meddelar DICKSTEIN [1]) i en kort uppsats på ryska, att han uti spritlagda rhizomer af en *Canna* anträffat sfärokristaller, hvilkas flesta reaktioner tydde på inulin, men hvilka dock icke kunde betraktas såsom typiskt inulin, emedan Fehlings vätska ej gaf något utslag (efter uppvärmning med syror?). Någon analys meddelar han ej. Bland andra reaktioner anför han att de färgas i KOH. Så vidt jag vet, färgas inga inulinartade kroppar af kali utan de lösas deri till en klar vätska. Förmodligen har han haft framför sig en alkaloid, ty JOS ESSMANOWSKY [2]) har i en senare afhandling visat, att i spritlagda rhizomer af *Canna spectabilis* en alkaloid utfälles i form af sfärokristaller, hvilka i kali färgas gulaktiga och svälla.

I sitt arbete öfver *Drosophyllum lusitanicum* [3]) meddelar PENZIG, att han iakttagit inulin hos denna växt. I rötter, som under en längre tid legat i sprit, förekom nemligen särskildt i veden en temligen stor mängd sfärokristaller, hvilka till sina mikrokemiska reaktioner i allmänhet öfverensstämde med inulinet och som af honom derför förklaras bestå af detta ämne, en uppgift som har influtit i den nyare botaniska literaturen [4]). Någon analys har naturligtvis ej utförts och i hans framställning kan jag ej finna något afgörande bevis för de ifrågavarande sfärokristallernas inulinnatur. Af densamma synes snarare framgå, att det icke är inulin. Han säger nemligen, att sfärokristallerna icke löste sig fullständigt i hett vatten, icke ens efter en längre tids kokning, utan de blefvo korniga, grumliga och sönderföllo vid lätt tryck i pulverformiga massor. Detta synes mig vara ett tillräckligt bevis för att han ej haft att göra med inulin, ty inulinet är visserligen nästan olösligt i kallt vatten, men vattnet behöfver enligt SACHS [5]) och DRAGENDORFF [6]) ej upphettas till mer än 50°—60° för att det hastigt skall lösas till en klar vätska. *Drosophyllum lusitanicum* bör derför försvinna ur de inulinförande växternas led. Som man ej ens vet, om de ifrågavarande sfärokristallerna äro af organisk eller oorganisk natur, kan man ej

[1]) Enligt referat i Just, III, sid. 828.
[2]) Just VII, sid. 10.
[3]) PENZIG, Drosophyllum, sid. 11—12.
[4]) PFEFFER, Physiologie, I, sid. 339.
[5]) SACHS, Ueber Sphärokrystalle des Inulins, sid. 78.
[6]) DRAGENDORFF, Materialien sid. 56.

heller inrangera dem bland de inulinartade kolhydraten utan att först underkasta dem förnyade undersökningar.

Vid undersökning af i alkohol förvarade stänglar af *Polygonum amphibium*, *Hydropiper* och *minus* har SCHMIDT [1]) anträffat sfärokristaller, hvilka i kali blott delvis löste sig och i vatten t. o. m. vid uppvärmning voro olösliga, men hvilka för öfrigt förhöllo sig såsom inulin. Angående deras sammansättning får man ingenting veta. Deras förekomst i ofvanjordiska organ och dertill hos enåriga växter talar äfven starkt emot deras natur af inulin eller af ett inulinartadt ämne och de torde derför snarare utgöras af någon oorganisk substans, calciumfosfat?, hvilken, såsom man i det följande kan se, har ganska stor utbredning i ofvanjordiska delar.

Samma år (1879) anträffade GR. KRAUS [2]) inulin uti en till undersökning lemnad drog, hvilken befans vara de underjordiska delarne af en *Jonidium*-art tillhörande familjen Violaceæ. Till sin sammansättning befans det ämne, som han isolerade ur dessa delar, vara lika med inulinets, hvarjemte han äfven erhöll de för inulinet karaktäristiska sfärokristallerna, hvilka emot syror och alkalier förhöllo sig såsom inulin. Det är sålunda otvifvelaktigt att han hos detta slägte anträffat ett inulinartadt kolhydrat, men som han ej gjort några undersökningar öfver lösningens vridningsförmåga, öfver den relativa lösligheten i vatten af vanlig temperatur etc., är man ej utan vidare berättigad, att anse det för fullt typiskt inulin.

Framför andra hafva Ungrare riktat literaturen angående sfärokristaller och ökat uppgifterna om inulinets eller med inulinet nära beslägtade ämnens förekomst inom vidt skilda familjer. De hafva visserligen skrifvit på ungerska, så att originalen ej varit för mig begripliga, men af de temligen utförliga referat, som lemnats i JUST's Jahresbericht, har jag erhållit kännedom om hufvudsakliga innehållet i deras skrifter. Naturligtvis hafva de endast studerat sfärokristallernas utseende och på dem pröfvat en del mikrokemiska reagens, och på grund af större eller mindre öfverensstämmelse med inulinets sfärokristaller dragit den slutsatsen, att de ifrågavarande bildningarne äro inulin eller »zeigen sie die grösste Verwandschaft mit dem Inulin».

Så har SCHAARSCHMIDT 1881 [3]) påvisat, att i barken af några *Euphorbia*-arter (*E. Tirucalli*, *neriifolia* och *officinarum*) en stor mängd sfärokristaller utfällas af alkohol, hvilka i sina förhållanden emot kemikalier visa den största likhet med inulin och derför af honom förklaras vara inulin. Året efteråt har DIETZ [4]) vid sina undersökningar öfver Euphorbiaceernas mjölksaft hos *Euphorbia splendens* m. fl. arter iakttagit likartade bildningar, hvilka utkristalliserade, då mjölksaften fick afdunsta och koagulera. Samma sfärokristaller erhöll han äfven genom att inlägga stängelstycken i alkohol eller glycerin, och han fann dem i allmänhet öfverensstämma med de af SCHAARSCHMIDT iakttagna. Genom sina mikrokemiska undersökningar kommer han till det resultat, att de äro af organisk natur och bestå af inulin.

---

[1]) SCHMIDT, Zur Anatomie von Polygonum.
[2]) Inulin b. Violaceen sid. 6.
[3]) SCHAARSCHMIDT, Sphärokrystalle.
[4]) DIETZ, Adotok.

Redan på grund deraf, att sfärokristallerna bildas i preparatet vid mjölksaftens afdunstning, kan man vara berättigad att hysa misstroende emot deras inulinnatur, ty vid intorkning af inulinhaltiga växtdelar eller af cellsaft, som innehåller inulin, utfaller detta ej såsom sfärokristaller, utan i form af amorfa oregelbundna bollar [1]). Detta misstroende vinner sin fulla bekräftelse genom HANSENS undersökningar [2]). Han fann nemligen i en skottaxel af *Euphorbia Caput Medusæ* (i grundväfnaden) sfärokristaller »in reichlichster Menge und vollkommenster Ausbildung». De liknade till det yttre inulinsfärokristaller, men vid glödgning blefvo de kvar i form af oförbränneliga bollar, hvadan de alltså bestodo af ett oorganiskt ämne. Af den undersökning, HANSEN derefter företog, framgår otvetydigt, att det är calciumfosfat.

Utan tvifvel bestodo de af DIETZ och SCHAARSCHMIDT omtalade sfärokristallerna af samma ämne. DIETZ uppgifver, att de ega en tydlig central hålighet och en dylik beskrifver äfven HANSEN hos sina calciumfosfatsfärokristaller. För öfrigt har HANSEN äfven undersökt åtskilliga andra *Euphorbia*-arter, bl. a. *E. globosa, splendens, canariensis, officinarum* och *erosa*, hos hvilka de båda förutnämnda författarne iakttagit sina såsom inulin tydda sfärokristaller, och konstaterat, att äfven hos dem de vid behandling med alkohol erhållna sfärokristallerna utgöras af calciumfosfat. Det torde sålunda på grund af HANSENS undersökningar få anses såsom fullt bevisadt, att uppgifterna om förekomsten af inulin hos Euphorbiaceerna äro origtiga, helst som SCHAARSCHMIDT sjelf i en senare uppsats [3]) ej har sökt göra sin förut uttalade åsigt gällande.

I sin ofvan citerade afhandling om Euphorbiaceernas sfärokristaller meddelar SCHAARSCHMIDT äfven uppgifter om förekomsten af inulin hos ett par andra växter, nemligen *Haplophyllum Bibersteinii*, en Rutacé och *Nunnezharia elatior*, en palm. Ej heller dessa uppgifter äro fotade på säkrare fakta. Då dessa såsom inulin tydda ämnen äfven här liksom hos Euphorbiaceerna förekomma i de ofvanjordiska delarne, t. ex. den utväxande blomställningsaxeln af *Nunnezharia*, är det ganska sannolikt, att de äfvenledes bestå af calciumfosfat. För *Stapelia fuscata* medgifver SCHAARSCHMIDT [4]) detta sjelf, sedan han genom HANSENS afhandling blifvit uppmärksamgjord på, att somliga sfärokristaller och specielt de hos Euphorbiaceerna äro af oorganisk natur. Han hade nemligen i en föregående uppsats [5]) beskrifvit några i den köttiga stammen af *Stapelia fuscata* af stark sprit utfälda sfärokristaller såsom med inulin nära beslägtade bildningar.

Utom dessa af botanister lemnade uppgifter om förekomsten af inulin och inulinartade ämnen inom skilda familjer finnas äfven i den kemiska literaturen iakttagelser nedlagda angående inulinartade kolhydrat. Dessa af kemister utförda undersökningar äro i allmänhet vida värdefullare än de, för hvilka i det föregående redogörelse blifvit lemnad, emedan man af dem åtminstone erhåller kännedom om de ifrågavarande ämnenas sammansättning och kemiska egenskaper. Oaktadt åtminstone ett par af dessa ämnen af sina

---

[1]) Ur lösningar af inulin har SACHS visserligen erhållit utfälda sfärokristaller, men först efter det lösningen stått i flere månader.

[2]) HANSEN, Ueber Sphärokrystalle.

[3]) SCHAARSCHMIDT, Galanthus.

[4]) SCHAARSCHMIDT, Galanthus.

[5]) SCHAARSCHMIDT, Sphärokrystalle von Stapelia.

upptäckare uppgifvas spela en framstående roll såsom reservnäringsämnen, hafva de dock icke blifvit uppmärksammade i den botaniska literaturen.

Ett af dem är det af H. Müller i början af 1870-talet i jordstammarne af *Triticum repens* (kvickroten) upptäckta Triticinet [1]), för hvilket redogörelse kommer att lemnas i ett följande kapitel.

Ett annat är det af Schmiedeberg 1879 i lökarne af *Urginea Scilla* anträffade och beskrifna sinistrinet [2]). Fällningen i alkohol af detta kolhydrat är i början degig, men hårdnar så småningom i följd af alkoholens inverkan och kan efter torkning pulveriseras. Det bildar då ett hvitt pulver, som i luften genom upptagande af vatten antager en gummiartad beskaffenhet. Det är lättlösligt i vatten, reducerar ej kopparoxid vid närvaro af alkali, färgas ej af jod. De gjorda analyserna förde till formeln $C_6 H_{10} O_5$. Det är venstervridande $(\alpha)_D = -41,^\circ_4$. Af utspädd svafvelsyra öfverföres det fullständigt till glycos som till omkring $^5/_6$ utgöres af levulos. Sinistrin förekommer i hafslökarne i så riklig mängd att det jemte något socker utgör större delen af dess torrsubstans.

Riche och Rémont [3]) hvilka utan att ega kännedom om föregående arbete hafva analyserat lökarne af *Scilla maritima*, hafva funnit att ett kolhydrat, som de kalla Scillin, och hvilket är identiskt med Schmiedebergs sinistrin, utgör 6,84—8,50 % af de friska lökarnes vigt, under det att af reducerande socker på sin höjd blott 0,68 % förekommer. Äfven Reidemeister [4]) har undersökt sinistrinet och kommit till samma resultat som de förut omnämnda författarne utom deri, att han funnit dess vridningsförmåga vara något mindre, nemligen $(\alpha)_D = -34,^\circ607$. Riche och Rémont funno $(\alpha)_D = -44,^\circ4$—$45,^\circ04$. Som man finner, öfverensstämmer detta kolhydrat i flere afseenden med inulin; det färgas ej af jod, reducerar ej Fehlings lösning, öfvergår vid behandling med utspädda syror till levulos, lemnar vid behandling med koncentrerad salpetersyra oxalsyra, är venstervridande, fälles af barythydrat, men ej af blysalter etc., och skiljer sig från inulin egentligen blott genom sin stora lättlöslighet. Det torde derför kunna betraktas såsom stående inulin ganska nära.

Helt nyligen har äfven Strassburger iakttagit ett lösligt inulinartadt kolhydrat i rhizomerna af *Iris Pseudacorus*, hvilket af Wallach blifvit närmare undersökt och beskrifvet [5]). Han kallar det irisin och framhåller, att det skiljer sig från inulin genom den vida större vridningsförmåga ($(\alpha)_D$ nära -52°) och genom en något större löslighet i vatten.

Såsom man af ofvanstående framställning kan finna, äro äfven åtskilliga af de nyare uppgifterna om inulinets eller med inulinet nära beslägtade ämnens förekomst inom vidt skilda familjer med säkerhet eller med stor sannolikhet oriktiga och beroende på misstag, i det man såsom inulin eller inulinartade ämnen tolkat andra organiska eller oorganiska substanser, hvilka vid utfällning i alkohol bildat sfärokristaller snarlika inulinets. Såsom inulinförande familjer kvarstå utom *Compositæ* med säkerhet endast de närstående *Campanulaceæ*, *Lobeliaceæ* och *Stylidiaceæ*, hvarjemte de underjordiska delarna af arter tillhörande

---

[1]) H. Müller, Ueber das Triticin.
[2]) IN. Kohlehydrat sid. 112.
[3]) Étude sid. 29.
[4]) Reidemeister, Ein Beitrag.
[5]) Wallach, Zur Kenntniss der Kohlehydrate.

slägtet *Jonidium* (*Violaceæ*) innehålla inulin eller ett inulinet mycket närstående kolhydrat. Genom kemisters undersökningar har man äfven erhållit kännedom om några inulinartade kolhydrat, nemligen *triticinet* hos *Triticum repens* och *sinistrinet* eller *scillinet* hos *Scilla maritima*, hvilka båda genom sin lättlöslighet mera afvika från inulinet, samt *irisinet*, som i detta afseende mera närmar sig detsamma.

2. *Om graminin, dess egenskaper och förekomst.*

I likhet med inulin förekommer detta kolhydrat hos den lefvande växten löst i cellsaften. Det är olösligt i alkohol och man kan genom tillsats deraf erhålla det i fast form. Om alkoholen direkt får komma i beröring med lösningen, utfälles det i form af ytterst små droppar af en gummiartad konsistens, hvilka i vätskan bilda en emulsionartad fällning. Dessa droppar sammanflyta till något större kulor eller droppar, hvilka vanligen i midten äro försedda med några små vacuoler, eller också sammansmälta de till större vacuolrika, oregelbundna figurer, hvilka under alkoholens fortsatta inverkan beröfvas vatten och öfvergå till fast form. De små dropparne hårdna hastigast och öfvergå till små rundade korn, hvilka ofta äro sammangyttrade till små bollar. Man kan i dessa korn ej se någon struktur.

Vid långsam utfällning i alkohol medelst inläggande af gramininhaltiga växtdelar i sprit erhåller man efter någon tid stora, vackert utbildade sfärokristaller af ett synnerligen karaktäristiskt utseende (tafl. I, fig. 2—6). De äro starkt ljusbrytande, visa ej minsta spår till radiär strimmighet, men äro i dess ställe försedda med smala mörka concentriska strimmor, skilda åt af ungefär lika breda ljusare partier. Eller rättare, hvarje klot eller halfklot är bildat af concentriska omvexlande ljusa och mörka lager, hvilka, då sfärokristallen betraktas uppifrån eller från sidan, se ut som concentriska omvexlande mörka och ljusa strimmor af ungefär lika bredd. När det i det följande talas om concentriska strimmor är det derför alltid fråga om dylika skikt. Kanterna af dessa strimmor äro alltid parallela utan några i radiens riktning utskjutande ojemnheter. Vanligen bilda de också jemna cirkellinier, men ofta kunna de dock vara något vågiga (tafl. I fig. 3 och 5). Sällan äro dessa veckningar så starka att linierna nästan få utseende af zigzaglinier. Så har jag funnit det i ett par fall hos *Trisetum alpestre*. Vanligen motsvara veckningarne i de olika strimmorna också hvarandra, så att linierna trots vågigheten dock äro jemnlöpande. Lagrens tjocklek varierar något till och med hos samma art. Hos *Trisetum alpestre* har jag funnit dem vara omkring 1—1,6 μ tjocka, men hos andra arter, t. ex. *Agrostis capillacea* torde tjockleken knappast uppgå till 1 μ.

Sfärokristallerna utfällas vanligen inuti de celler som innehålla lösningen, så t. ex. i de långsträckta märgcellerna af *Trisetum alpestre* eller *Agrostis capillacea*. Huru koncentrerad lösningen ofta är, kan man finna deraf, att cellerna stundom helt och hållet eller till stor del fyllas af det utfälda kolhydratet. Antingen kan cellen härvid intagas af en enda sfärokristall hvilken då ej är fullt utbildad, utan hämmad i sin fria utveckling af cellväggen. Närmast centrum nemligen bilda linierna fullständiga cirklar eller halfcirklar ända till dess de tangera de motsatta väggarne, då det blott förekommer afbrutna cirkellinier emellan dem tvärs öfver cellen. Hela cellen kan vara fullständigt eller till en del

fyld af en på detta sätt i sin utveckling hämmad sfärokristall, hvilken ser ut som en ur ett af tunna lager bildadt klot utskuren pelare, som innesluter klotets medelpunkt. Sfärokristallens medelpunkt ligger gerna intill ena väggen, men icke alltid midt i cellen, utan den kan intaga nästan hvilken plats som helst. Rätt ofta händer det, att 2 eller flere sfärokristaller utbildas i samma cell. Liksom af cellväggen så hindras de äfven af hvarandra att antaga en regelbundet utbildad halfklotform. Der de stöta tillsammans är en tunn starkt ljusbrytande gränshinna utbildad.

Äfven om de angränsande cellerna äro gramininhaltiga, bildas dock särskilda sfärokristaller med egna medelpunkter. Man finner sålunda inga, som fortsätta sig tvärt igenom cellväggen, utan denna inverkar alltid hämmande på deras regelbundna utveckling Hos inulinet är det deremot mycket vanligt att få se stora sfärokristaller, hvilka genomsätta hela väfnadskomplexer, eller åtminstone hos inulinlösningen i ett par tre närliggande celler sammanslutit sig till *en* sfärokristall med gemensam medelpunkt [1]).

Är gramininlösningen temligen utspädd, blifva sfärokristallerna naturligtvis betydligt mindre och mera regelbundet utbildade. Ligga de gramininhaltiga cellerna i närheten af en luftgång såsom t. ex. i lågbladen af *Baldingera* eller *Calamagrostis arundinacea*, diffunderar kolhydratet (efter protoplasmans död) ut och afsätter sig i form af stora, vackert utbildade sfärokristaller på luftgångarnes väggar.

Redan blott genom sitt utseende afvika sålunda graminitets sfärokristaller betydligt från inulinets. Ännu mera påtaglig blir olikheten dem emellan vid vattentillsats. Öfverför man en droppe vatten af vanlig temperatur (c:a 15° Cels.) till ett snitt af någon växtdel, som innehåller gramininsfärokristaller, sedan man först någorlunda fullständigt aflägsnat den sprit, hvaruti det förut legat, så ser man i mikroskopet, huru sfärokristallerna upplösas och försvinna efter några ögonblick eller efter några minuter, allt efter den hastighet, hvarmed vattnet blandas med spriten eller hvarmed det diffunderar in uti de oskadade cellerna.

Undersöker man upplösningsprocessens förlopp något närmare hos en utbildad sfärokristall, ser man, huru vid tillsats af vatten till preparatet ett yttre vanligen ganska tunnt lager skarpt afsätter sig från den öfriga delen af sfärokristallen. Det bibehåller nämligen sin starkt ljusbrytande förmåga under det att lagren närmast innanför förlora densamma och ej vidare synes koncentriskt strimmade.

Detta beror derpå, att de lösas af det vatten, som diffunderar in genom det yttersta lagret, hvilket sålunda i högre grad emotstår vattnets lösande förmåga. Upplösningen af den innanför varande delen af sfärokristallen har vanligen ej framskridit långt förrän äfven det yttersta lagret löses, i det att det på ett eller ett par ställen buktar sig utåt, brister sönder och försvinner i den omgifvande vätskan, dervid vanligen sönderfallande i små stycken, som flyta ut och upplösas efter få ögonblick. Är det yttre lagret temligen tjockt, hvilket jag har funnit vara förhållandet hos *Festuca elatior* och *Avena pratensis*, bibehåller det sig mycket längre olöst. Är sfärokristallen ej alltför stor, kan sålunda hela den inre delen af densamma vara upplöst, under det att ytterlagret ännu är kvar såsom ett ihåligt klot eller halfklot. Det dröjer dock icke många minuter efter de inre delarnes upplösning

[1]) Sachs, Ueber Sphärokrystalle des Inulins, sid. 86.

förrän äfven detta lager, som under tiden aftagit i tjocklek, sönderflyter och försvinner i den omgifvande vätskan.

Den öfriga delen af sfärokristallen löser sig utifrån emot centrum. Stundom uppstå vid vattentillsats några få större eller mindre radiära sprickor. Hela sfärokristallen löses emellertid ej likformigt utan en del löses något hastigare. Man ser, huru midten af sfärokristallen intages af ett starkt ljusbrytande mot kanterna i följd af upplösningen mycket oregelbundet begränsadt parti, hvilket har samma utseende, som sfärokristallen egde innan vattnet tillsattes. Denna del är omgifven af en icke ljusbrytande mer eller mindre framträdande sky, bildad af de ännu bibehållna strimmorna. Äfven denna har utåt oregelbundna kanter och den upplöses ganska raskt, så att den är synlig blott några få ögonblick, sedan den starkt ljusbrytande inre delen försvunnit.

Att döma af förhållandet till vatten ser det sålunda ut, som om de här omtalade sfärokristallerna skulle bestå af ett par olika ämnen. Deras yttersta lager gör visserligen intryck af att vara ett slags gränsmembran, som begränsar sfärokristallen utåt, men någon membran i egentlig mening kan det icke vara, ty sfärokristallen är ej bildad af den lefvande cellen utan utfäld ur lösningen genom alkoholens inverkan. Man skulle möjligen kunna tänka sig, att cytoplasman eller någon del af densamma genom alkoholens vattentilldragande egenskap skulle tvingas att draga sig tillsammans och lägga sig tätt intill den droppe, som sedan öfvergår till sfärokristall, och bilda ett slags hölje omkring densamma. De gränsmembraner som Hansen [1]) iakttagit hos Euphorbiaceernas calciumfosfat-sfärokristaller och hos inulinets sfärokristaller, synes han vara böjd att tolka såsom dylika cytoplasmatiska bildningar. Det hos gramininets sfärokristaller förekommande gränslagret, hvilket vanligen icke blir synligt förr än vid vattentillsats, torde dock icke hafva ett dylikt ursprung, ty det upplöses i vatten. Dessutom hafva de sfärokristaller, som sitta på luftgångarnes väggar eller på från desamma utskjutande cellväggsfragment, äfven tydliga gränshinnor (*Calamagrostis*), och i detta fall kan det naturligen ej vara tal om en omhöljande cytoplasmahinna. Detta förhållande har Hansen icke förbisett, och han anför det såsom ett talande skäl emot den af honom uttalade åsigten. Han hade nemligen iakttagit, att sfärokristaller med gränslager äfven bildades i kärl etc., som ej egde någon cytoplasmahinna. Han framkastar då den åsigten, att detta gränslager blifvit bildadt af i cellsaften lösta ägghviteämnen, som i följd af alkoholens inverkan koagulerat och sammanslutit sig till en hinna omkring sfärokristallen. Ej heller på detta sätt torde gränslagret hos gramininsfärokristallerna hafva uppkommit, ty det färgas icke af några reagens på ägghviteämnen utan det öfverensstämmer till sina mikrokemiska reaktioner fullkomligt med den öfriga delen af sfärokristallen.

Det är för öfrigt knappast icke en gång troligt, att gränslagret hos inulinets sfärokristaller har detta ursprung, ty det förekommer äfven hos sfärokristaller, som äro utfälda ur en lösning af det rena kolhydratet.

Det är icke alltid blott det yttersta lagret, som vid sfärokristallens upplösning visar en större motståndskraft emot vattnet, utan ett eller flere innanför varande lager kunna stundom förhålla sig på samma sätt. Då det yttre lagret redan är helt och hållet eller delvis upplöst, afgränsar sig ett nytt mycket skarpt från sfärokristallen, buktar sig utåt, brister

[1]) Hansen, Ueber Sphärokrystalle, sid. 107.

och sönderflyter på samma sätt som det första, och från sfärokristallen kan på detta sätt det ena lagret efter det andra afskalas.

Då olikheten sålunda blott ligger deri, att gränslagret ej löses lika hastigt i vatten som det närmast innanför varande lagret, kan detta förhållande helt enkelt bero derpå, att gränslagret är tätare än den innanför varande delen af sfärokristallen och derför gör ett större motstånd vid upplösningen. Detta är ej ett enstaka förhållande, ty inulinets sfärokristaller hafva, såsom HANSEN [1]) visat, olika lager, hvilka lösas olika hastigt, så att de kristalliniska och troligen tätare ännu äro kvar, då de amorfa och sannolikt mindre täta redan äro upplösta.

I fullaste samklang med antagandet, att den mindre lättlösliga gränshinnan blott är ett tätare lager af samma ämne som den öfriga sfärokristallen, står dennas byggnad i öfrigt. Sfärokristallernas koncentriska strimmighet beror nemligen på en vexling af olika täta lager, så att de mörka strimmorna beteckna lager af mindre täthet, alla de ljusa af större täthet. I öfverensstämmelse dermed står det förhållandet, att vid ett snitt genom en sfärokristall sprickor uppstå i de mörka lagren. I följd af deras ringare täthet är nemligen sammanhanget mellan molekylerna här ej så starkt som uti de tätare lagren, och derför uppstå sprickorna just här.

Vid vattentillsats löses säkerligen på samma tid ungefär lika mängder graminin såväl ur de täta som ur de mindre täta lagren. Om så är förhållandet komma de förra att innehålla något af kolhydrat, medan de mindre täta redan äro tomma. I följd deraf komma de senare att framträda ännu mörkare, under det att de förra hafva mistat en stor del af sitt innehåll och derför ej äro så starkt ljusbrytande som förut, ehuru de ännu se ljusa ut i jemförelse med tomrummen emellan dem. På detta sätt torde de föga ljusbrytande strimmiga skyarne uppkomma omkring de starkare ljusbrytande partierna, i hvilka både de mindre täta och de täta lagren hafva allt sitt kolhydrat i behåll. Att de mörka strimmorna verkligen äro tomrum ser man ganska tydligt, i fall en strömning i vätskan är rådande, der en dylik i upplösning stadd sfärokristall befinner sig. Man kan då tydligt iakttaga, huru de yttre ljusa lagren bukta sig utåt och utvidga det mörka mellanrummet emellan sig samt brista sönder i smärre sycken, hvilka flyta ut i vätskan och upplösas. Då sfärokristallen genomdrages af en spricka, ser man stundom, huru de ljusa strimmorna med sina emot denna riktade fria ändar böja sig nästan solfjäderlikt utåt, hvarvid det mörka mellanrummet emellan dem blir mycket bredt närmast sprickan och afsmalnar inåt, under det de fasta ljusare lagren fortfarande bibehålla samma tjocklek.

Emot färgande reagenser äro sfärokristallerna indifferenta, så vida dessa ej tillika verka såsom lösningsmedel, men äfven i detta fall upptages ingen färg. Så färgas de ej af jodlösning eller af i alkohol lösta anilinfärgämnen. Clorzinkjod åstadkommer ej heller någon färgning, men de lösas deraf ganska hastigt alldeles på samma sätt, som då en isbit smälter i ljumt vatten. Sfärokristallen löses nemligen från ytan rundt om temligen likformigt, utan att några märkbara sprickor uppstå, hvilka lemna vätskan tillträde till de inre delarne. Så länge ännu något af sfärokristallen är olöst, framträda de koncentriska strimmorna mycket tydligt.

---

[1]) HANSEN, Ueber Sphärokrystalle sid. 110.

Vid tillsats af temligen koncentrerad svafvelsyra uppstå i sfärokristallerna talrika sprickor, hvilka mestadels gå i radial rigtning, och sfärokristallerna falla t. o. m. sönder i sektorer, hvilka hastigt lösas. Upplösningen sker knapt så hastigt som vid tillsats af vatten.

Klorvätesyra verkar på ungefär samma sätt. Den koncentriska skiktningen förblifver måhända något tydligare, ända till dess sfärokristallen har blifvit upplöst.

I koncentrerad kall ättiksyra äro gramininsfärokristallerna liksom inulinet olösliga och de bibehålla deri fullkomligt sin form och struktur.

Ammoniak åstadkommer talrika radiala sprickor, hvarjemte sfärokristallerna ganska hastigt upplösas hufvudsakligen från periferien. På ungefär samma sätt verkar kalilut, ehuru de radiala sprickorna i detta fall ej blifva så talrika eller så starkt framträdande.

I glycerin äro sfärokristallerna olösliga och bibehålla sitt utseende äfven efter längre tids förvaring.

I polariseradt ljus visa de ett mörkt kors, mellan hvars armar färgade ringar framträda, ifall sfärokristallerna äro stora. Äro de deremot mindre, ser man blott ett hvitt fält med det mörka korset eller halfkorset, såsom förhållandet blir, då man betraktar ett halfklot från sidan.

Af den kemiska undersökning, som EKSTRAND och jag [1]) företogo med det ur rhizomerna af *Trisetum alpestre* framstälda materialet, visade sig, att det var ett kolhydrat med samma sammansättning som inulinet, och vi hafva på grund deraf för detsamma uppstält formeln $6\,C_6\,H_{10}\,O_5 + H_2O$, eller den samma som KILIANI funnit tillkomma inulinet. Såsom var att vänta, befans dess löslighet i vatten af omkring 15° Cels. vara ganska stor, i det att 100 delar vatten höllo 22,80 delar graminin i löst form. Vatten af samma temperatur förmår enligt DRAGENDORFF [2]) blott lösa 0,22—0,96 delar inulin och enligt våra jemförande försök 0,96 delar. Dess smältpunkt visade sig ligga vid 208°, ty det höll sig fullkomligt oförändradt till denna temperatur, då det plötsligt smälte under sönderdelning. Dess lösning är liksom inulinets venstervridande och $[\alpha]_D$ bestämdes till — 38° . . . Vid upphettning med utspädda syror öfvergår det med lätthet till fruktsocker, levulos.

Såsom man finner, öfverensstämmer gramininet till sina kemiska förhållanden och äfven genom sfärokristallbildningen med inulinet, hvarför det utan tvekan kan föras till en med detta gemensam grupp af kolhydrat. Det skiljes dock med lätthet såväl från inulinet som från andra inulinartade kolhydrat genom sina vackert koncentriskt strimmiga sfärokristaller, hvilka sakna hvarje spår af radiära strimmor, hvarjemte det är omkring 25 gånger lättlösligare än inulinet. Genom sin lättlöslighet afviker det äfven från irisinet, af hvilket blott omkring 3,2 delar lösas i 100 delar vatten. Dessutom är detta kolhydrat betydligt starkare venstervridande i det $[\alpha]_D$ befunnits ligga mellan — 50° och — 52,35°. Från de likaledes mycket lättlösliga kolhydraten triticin och sinistrin afviker gramininet genom sina sfärokristaller samt derigenom att det ej löses af glycerin.

---

[1]) EKSTRAND och JOHANSON, Om Graminin.
[2]) DRAGENDORFF, Materialien sid. 54.

Gramininet förekommer hos ett stort antal gräs. Hos *Avena pratensis*, *Festuca elatior*, *F. heterophylla*, *Agrostis stolonifera*, *A. capillacea*, *A. alpina* och *Trisetum alpestre* förekommer det rent, icke uppblandadt med det i det följande omtalade phleinet. Hos åtskilliga andra arter förekommer det tillsammans med phlein och dervid ofta i samma cell, så att vid utfällning med alkohol samma sfärokristall kommer att utgöras både af phlein och graminin. Det förra intager då alltid sfärokristallens centrum, och denna är för öfrigt i följd af gramininets närvaro svagt koncentriskt strimmad. Vid tillsats af vatten afsätter sig nu ett periferiskt tjockare eller tunnare lager af graminin skarpt från det öfriga och löser sig hastigt, under det att den centrala delen, som utgöres af phlein, blir kvar såsom en i vatten olöslig, radiärt strimmad sfärokristall.

Gramininet och phleinet kunna äfven hos samma växt vara skilda till rummet. I så fall förekommer phleinet, stundom med en ringa inblandning af graminin, i stammen under det att gramininet finnes i de nya skottens lågblad i nästan rent tillstånd. Så har jag funnit förhållandet vara hos *Baldingera arundinacea* och *Calamagrostis arundinacea*. Utom hos de nu nämda arterna har jag iakttagit graminin i större eller mindre mängd hos *Poa sudetica*, *P. coenicea*, *P. compressa*, *P. alpina*, *Phleum Böhmeri*, *Phl. pratense*, *Anthoxanthum amarum*, *Calamagrostis Hartmanniana*, *C. lapponica*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Holcus mollis*.

I knölarne af *Anthoxanthum bulbosum*, hvilka för öfrigt innehålla triticin, har jag äfven iakttagit små af graminin bestående sfärokristaller.

3. *Om Phlein, dess egenskaper och förekomst.*

Likasom gramininet utfälles äfven det i cellsaften lösta phleinet vid tillsats af alkohol, ehuru vida hastigare. Om alkoholen får direkt komma i beröring med lösningen, bildas likaledes en emulsion af små droppar koncentrerad phleinlösning, hvilka snart hårdna till små strukturlösa korn, som sluta sig tillsammans till små bollar eller oregelbundna grupper.

Äfven vid temligen långsam utfällning genom inläggning af hela växtdelar i svag sprit afsätter sig kolhydratet gerna i form af mycket oregelbundna klumpar, och det synes, som om sfärokristallbildningen vore förbunden med större svårighet. I stamknölarne af *Phleum pratense*, hvilkas celler innehålla en ganska koncentrerad lösning af phleinet, finner man sålunda efter deras förvaring i alkohol jemförelsevis sällan regelbundet utbildade sfärokristaller. Hvarje cell är deremot helt och hållet eller delvis uppfyld af en tätt intill cellväggen liggande oregelbunden kropp, som nu alltid är genomdragen af större och mindre porer eller rundade vacuoler. Dessa phleinklumpar äro af ytterst vexlande gestalt. Ofta intages ena ändan af cellen af en större rundad hålighet, under det att hufvudmassan af det utfälda kolhydratet intager motsatta sidan och omsluter med sina utefter cellväggarne nedskjutande kanter äfven delvis håligheten. Den dessutom af porer och hål genomdragna phleinklumpen får derigenom i tvärsnitt ett halfmånformigt utseende. Stundom intager den stora håligheten i det närmaste cellens midt och är på alla sidor omgifven af det intill väggarne liggande, af porer och smärre vacuoler genomdragna phleinet. Emellanåt stöter phleinklumpen rundtom intill cellväggen och är blott genomdragen af mindre hål

och gångar, som än ligga intill cellväggen och än närmare midten. Stundom utstråla dessa porer radiärt från en punkt invid cellväggen.

Orsaken till dessa gångars och vacuolers uppkomst är väl att söka deri, att spriten vid sitt inträngande i cellerna genomdrager de dessa till stor del uppfyllande phleindropparne i form af fina strålar, eller samlar sig i desamma till större eller mindre vacuoler. Dervid stelnar phleinet hastigt omkring den hålighet, som spriten beredt i droppen, hvilken derför ej kan återtaga sin förra form. Genom dessa gångar tränger derefter spriten fram från cell till cell. Stundom äro porerna flaskformiga, i det att deras ena ände är rundad och utvidgad, under det att den andra är utdragen till en smal hals. Sprit och cellsaft hafva i detta fall i en phleindroppe samlat sig till en liten vacuol, hvars väggar börjat hårdna, men vid phleinets hopdragning har en del af vätskan blifvit utträngd i form af en fin stråle och dervid har i följd af spritens inverkan väggarne hårdnat, så att håligheteus form blifvit fixerad.

Någon struktur kan man ej iakttaga hos de på detta sätt utfälda phleinklumparne genast efter deras afsättning och de äro då ej heller dubbelbrytande. Men efter en tids förvaring i alkohol antaga de en kristallinisk natur, hvilken framträder, då de betraktas genom ett polarisationsmikroskop, i det de nu äro dubbelbrytande, samt vid behandling med vatten etc. Så länge de förvaras i alkohol eller glycerin hafva de vanligen ett homogent utseende, äro hvita och starkt ljusbrytande. Sedan de kommit i vatten, få de deremot en egendomlig teckning af korta mörka, från en punkt utstrålande strimmor. Egentligen tyckas strimmorna tillhöra tvänne olika system, hvilka korsa hvarandra under spetsiga vinklar eller stöta tillsammans med sina utåtvända spetsar, hvarigenom phleinklumparne erhålla ett flammigt utseende. Gångarne gå vanligen i ungefär samma rigtning som strimmornas längdrigtning. Ligger phleinklumpen (den oregelbundna sfärokristallen) så, att man ser gångarne i tvärgenomskärning, synas strimmorna, isynnerhet i närheten af sjelfva centrum, ytterst korta, punktformiga. Närmare ytterkanten synas de längre. På ett ytterst tunnt snitt, som går vinkelrätt emot strimmornas längdrigtning, ser man dem också såsom fina mörkare punkter, strödda uti den hvita substansen.

Såväl omkring de större håligheterna som omkring de smärre vacuolerna och porerna kan man i phleinet skönja ett mycket tunnt, något starkare ljusbrytande gränslager, hvilket dock icke bryter särdeles skarpt af emot den öfriga likaledes starkt ljusbrytande massan. Då phleinklumparne ligga i vatten, ser man, att de mörka strimmorna icke sträcka sig in uti detta gränslager.

Fullt utbildade sfärokristaller erhåller man äfven både hos *Phleum pratense* och hos andra arter. Stundom äro de ej fullt sfäriska eller halfsfäriska, utan äro mer eller mindre tillplattade från ena sidan. De genomsätta ej hela väfnadskomplexer, utan hämmas i sin utveckling af cellväggarne, och sfärokristallerna i två närliggande celler hafva alltid skilda medelpunkter. Så länge de befinna sig i alkohol eller glycerin, synas de i allmänhet vara homogena, utan tydlig struktur, men vid behandling med vatten eller andra lösningsmedel erhålla de, liksom de oregelbundna klumparne, en tydlig teckning af korta radiära mörkare strimmor, hvilka under spetsiga vinklar skära hvarandra eller stöta tillsammans med sina utåtvända spetsar.

Strimmigheten kan tydligt följas ända till centrum. Sfärokristallerna äro sålunda likartade ända igenom och icke vid medelpunkten försedda med en amorf kärna. Någongång kunna de vid vattnets tillsättande erhålla några från centrum utstrålande smärre zigzagformiga sprickor. Särskildt tydliga blifva strimmorna vid behandling med klorzinkjod.

Någon teckning af koncentriska strimmor har jag aldrig lyckats upptäcka. Stundom äro deremot sfärokristallerna försedda med koncentriska eller i det närmaste koncentriska, temligen breda band. Dessa band få ej förvexlas med gramininsfärokristallernas koncentriska linier, ty de äro bildade af samma korta radiära strimmor, som i vanliga fall gifver sfärokristallerna deras flammiga utseende. Men strimmorna hafva blifvit ordnade på ett annat sätt, så att alla, som befunno sig på ungefär samma afstånd från centrum, kommit att sluta sig tillsamman i ett särskildt lager, som är skildt från nästa lager genom ett skikt nästan strimfri substans. På fullkomligt samma afstånd från centrum befinna sig emellertid ej alla strimmorna i samma lager, utan åtskilliga sticka ett stycke uti de omgifvande ljusa skikten och kanterna blifva derför ojemna, nästan fransade. Banden äro ofta ej fullt koncentriska, utan bugtiga och anastomoserande. Äfven hos de sfärokristaller, som hafva strimmorna ordnade på detta sätt, afviker ej den centrala delen på något sätt från den öfriga sfärokristallen. I följd deraf att de mörka strimmorna hos dessa sfärokristaller äro mera tätt samlade, framträda de mörka banden något, medan de ännu ligga i spriten eller glycerinet. Vid noggrannt påseende visar sig äfven hos sfärokristallerna ett tunnt, föga framträdande gränslager. Stundom finner man, att för öfrigt väl utbildade sfärokristaller, liksom de oregelbundna klumparne, äro genomdragna af porer.

Såsom jag redan förut nämnt, antager det utfälda phleinet vid tillsats af vatten ett strimmigt eller flammigt utseende, men det löses endast föga. Snitt kunna ligga i ett urglas med vatten flere dygn, utan att de i dem befintliga sfärokristallerna försvinna.

Färgämnen upptagas ej af phleinet. Klorzinkjod löser det ganska hastigt på alldeles samma sätt som gramininet, och dervid framträder den för phleinet egendomliga strimmigheten ganska tydligt.

I koncentrerad svafvelsyra löses phleinet hastigt, hvarvid strimmigheten tydligt framträder, men sprickbildning knappast förekommer. I saltsyra framträder strimmigheten temligen tydligt, liksom äfven gränslagret. Det försvinner först, hvarefter sfärokristallen upplöses, under det den blir allt mera genomskinlig.

Kall koncentrerad ättiksyra inverkar icke på det utfälda phleinet, utan det förblir fullkomligt oförändradt i densamma.

I kalilut och ammoniak löses phleinet mycket hastigt.

I glycerin är det olösligt. De vid vattentillsats framträdande mörka strimmorna försvinna under förvaring deri, utom då de äro samlade till koncentriska band. Såsom en karaktär för inulinet uppgifver Kraus [1]), att vid inläggning i glycerin af snitt, hvilkas celler innehålla inulin, detta i hvarje cell drager sig tillsammans till en stor droppe, som snart hårdnar till en sfärokristall. På detta sätt har jag icke lyckats erhålla några sfärokristaller af phlein, utan kolhydratet utfaller i form af talrika små droppar, som hårdna till små korn, hvilka baka sig tillhopa i klumpar.

[1]) Kraus, Inulinvorkommen ausserhalb Compositen.

I polariseradt ljus äro såväl sfärokristallerna som de oregelbundna klumparne starkt dubbelbrytande åtminstone efter någon tids förvaring i alkokol.

Ur stamknölarne af *Phleum pratense* hafva Ekstrand och jag förliden höst isolerat det ifrågavarande ämnet i temligen stor mängd för att underkasta detsamma en närmare kemisk undersökning [1]). Vi funno, att det var ett kolhydrat af fullkomligt samma sammansättning som inulinet. I öfverensstämmelse med den svårlöslighet i vatten, som det utfälda phleinet visat vid den mikroskopiska undersökningen, stodo de resultat, till hvilka vi komma vid vårt försök att bestämma dess löslighet. 100 delar vatten af vanlig temperatur höllo nemligen blott 3,26 delar af kolhydratet. Dess smältpunkt befans ligga vid 215°. Vid bestämning af dess vridningsförmåga funno vi $[\alpha]_D$ vara — 48,12°, hvadan det sålunda är ganska starkt venstervridande. Det vid upphettning med utspädd svafvelsyra erhållna sockret utgjordes af levulos.

För jemförelses skull isolerade vi äfven phlein ur rhizomerna af *Baldingera arundinacea β picta*. Under våra försök hade vi tyckt oss finna, att det kolhydrat, vi erhållit ur denna växt, utgjordes af ett svårlöst och ett mera lättlöst slag, hvarför vi sökte särskilja dem båda. Vid bestämning af deras löslighet visade de sig emellertid ganska lika, i det 100 vatten höllo 1,79 delar af den svårlösta och 2,96 delar af den mera lättlösta modifikationen. Deras vridningsförmåga var i det närmaste densamma. För den lättlösta modifikationen var $[\alpha]_D = -48{,}91°$ och för den svårlöstare $= -49{,}27°$. I öfriga afseenden förhöllo de sig lika, och jag har ej heller med mikroskopets tillhjelp kunnat i rhizomerna upptäcka några annorlunda tecknade sfärokristaller, utan alla de, som förekommo, egde det för phleinsfärokristallerna karaktäristiska utseendet. På grund häraf torde det vara riktigast, att anse kolhydratet hos *Baldingera* vara phlein, hvilket der visar en liten vexling i afseende på sin löslighet. En olika löslighet visar äfven inulin. Dragendorff har funnit densamma variera mellan 0,22—0,95 delar på 100 delar vatten, hvilket utvisar en vida större vexling än den hos phleinet iakttagna.

Från inulinet skiljer sig phleinet genom större löslighet i vatten vid vanlig temperatur, genom omkring 11°—14° större vridningsförmåga och genom högre smältpunkt. Inulinet smälter nemligen redan vid 165°. Dessutom äro inulinets sfärokristaller olika, i det de äro tecknade med både fullkomligt radiära och koncentriska mörka strimmor samt hafva en amorf kärna.

Till sin löslighet öfverensstämmer phleinet fullkomligt med det af Wallach [2]) undersökta irisinet, hvilket det också närmar sig i afseende på sin vridningsförmåga. För irisinet ligger nemligen $[\alpha]_D$ omkring — 51° och — 52°. Man skulle för den skull vara böjd för det antagandet, att dessa båda ämnen äro identiska, hvilken uppfattning Wallach också i ett kort meddelande [3]) helt nyligen sökt göra gällande. Konstanta olikheter dem emellan finnas dock, hvilka enligt min åsigt äro fullkomligt tillräckliga för att berättiga deras särskiljande från hvarandra.

Utom genom något större vridningsförmåga afviker nemligen irisinet:

1:o) genom en lägre smältpunkt, som nästan sammanfaller med inulinets. Det irisin, som Ekstrand och jag framställde ur rhizomerna af *Iris Pseudacorus*, visade sig vid upp-

[1]) Ekstrand och Johansson, Bidrag I.
[2]) Wallach, Zur Kenntniss der Kohlehydrate.
[3]) Wallach, Ueber Irisin.

hettning i kapillärrör redan vid 160° smälta till en segflytande massa liksom inulinet, men det sönderdelades under pösning först vid omkring 208°. Wallach uppgifver visserligen irisinets smältpunkt till omkring 208° och han vidhåller äfven i sitt senare meddelande [1]) denna uppgift, men det är troligt, att han härmed afser den temperatur, vid hvilken sönderdelningen eger rum, ty den förändring, kolhydratet då undergår, är mycket mera i ögonen fallande än sjelfva smältningen, då kornen blott sammanflyta till en seg massa. Phleinet blir deremot fullkomligt oförändradt till 205° à 215°, då det smälter och sönderdelas:

2:o) Förhåller sig irisinet betydligt olika phleinet vid lösning i varmt vatten. Irisinet löses nämligen hastigt, så snart vattnet blifvit ljumt (omkring 35° à 40°), under det att phleinet vid denna temperatur håller sig till största delen olöst, och vattnet behöfver upphettas nästan till kokning för att det skall fullständigt bringas i lösning;

3:o) Äro irisinets sfärokristaller betydligt olika phleinets. Jag har i ett förliden höst spritlagdt rhizomstycke af *Iris Pseudacorus* erhållit sfärokristaller af irisin, så att jag kunnat jemföra dem med phleinets. Hvad som först faller i ögonen, då de betraktas under temligen stark förstoring, är deras tjocka gränslager, hvilket genom en olika ljusbrytning skarpt sticker af emot den öfriga sfärokristallen. Det är flere gånger tjockare än det tunna, knapt märkbara gränslagret hos phleinsfärokristallerna.

Vidare äro de tecknade af fina mörka, fullt radiära, hvarandra ej skärande strimmor, och derjemte förekomma äfven liksom hos inulinsfärokristallerna koncentriska mörka strimmor. Öfverensstämmelsen med inulinet blir ännu större derigenom att irisinsfärokristallerna alltid i centrum ega en amorf kärna af olika utseende med de omgifvande partierna. Någon dylik amorf kärna har jag aldrig lyckats iakttaga hos phleinsfärokristallerna, utan de äro likartade ända igenom. I sin första uppsats angaf Wallach, att han ej lyckats erhålla några dubbelbrytande sfärokristaller af irisin, men i sitt senare meddelande omtalar han, att han sedermera utfält sfärokristaller, som voro tydligt dubbelbrytande. I afseende på kristallisationsförhållandena råder sålunda en väsentlig skilnad mellan dessa båda kolhydrat och i samband dermed torde äfven den olika smältpunkten stå. Irisinet och inulinet, som hafva på samma sätt bildade sfärokristaller, öfverensstämma också nästan fullkomligt i afseende på smältpunkten.

På grund af dessa olikheter torde det derför vara berättigadt att upptaga irisinet och phleinet såsom skilda ämnen af inulingruppen, oaktadt de i vissa fall stå hvarandra ganska nära, såsom i afseende på lösligheten i kallt vatten och i afseende på vridningsförmågan.

Såsom förut är nämndt, förekommer phleinet i de uppsvälda basaldelarne af stråna af *Phleum pratense* och i rhizomerna af *Baldingera arundinacea*. Derjemte har jag funnit detta kolhydrat hos *Hierochloa odorata*, *Colpodium Steveni* och *Holcus mollis*, hos hvilka det förekommer i rent eller nästan rent tillstånd utan att vara uppblandadt med graminin i någon märkbar mängd. Hos en del andra förekommer äfven graminin i större eller mindre mängd. Så hos *Poa cœnicea*, *P. compressa*, *P. alpina* (sparsamt), *P. sudetica*, *Dactylis glomerata*, *Calamagrostis arundinacea*, *Phleum Böhmeri* och *Anthoxanthum amarum*.

[1]) Wallach, Ueber Irisin.

Är phleinmängden större i en sfärokristall, som innehåller både graminin och phlein, blir phleinet vid gramininets upplösning medelst vatten kvar såsom ett radiärt strimmadt klot eller halfklot af mindre dimensioner än det ursprungliga. Är gramininmängden deremot öfvervägande, blir phleinet kvar såsom en af radiärt anordnade nålar bestående sfärokristall. Phleinmolekylerna hafva nemligen här sammanslutit sig till nålar och mellanrummet mellan dessa har uppfylts af graminin.

4. *Om triticin, dess egenskaper och utbredning.*

Rhizomet af *Triticum repens*, den s. k. kvickroten, har varit och är ännu officinelt och har på grund deraf åtskilliga gånger blifvit analyseradt af farmaceuter. Vid en dylik undersökning iakttog och beskref H. Müller [1]) 1873 ett nytt kolhydrat, som han kallade triticin, hvilket af Reidemeister [2]) sedermera underkastades en närmare granskning och utredning. På grund af sina analyser ansågo de tricinet ega sammansättningen $C_{12} H_{22} O_{11}$, hvilken formel omöjliggör dess upptagande bland inulingruppens kolhydrat, som alla i likhet med inulinet måste ega sammansättningen $C_5 H_{10} O_5$. Vid den kemiska undersökning, som Ekstrand och jag [3]) företogo af gramineernas inulinartade kolhydrat, anställde vi äfven jemförande försök med triticinet, framstäldt ur rhizomer af *Triticum repens*. Den analys, vi anställde af vid 100° omsorgsfullt torkadt material, gaf värden, som på det allra närmaste öfverensstämde med dem, vi erhållit för gramininet och phleinet, hvilkas formel, $6 C_6 H_{10} O_5 + H_2 0$ derför med större rätt torde tillkomma triticinet än den förut anförda.

Sålunda torde ej i detta afseende något hinder möta i fråga om att hänföra triticinet till inulingruppens kolhydrat, helst som det i många andra afseenden visar stor öfverensstämmelse med dessa. Det gifver liksom dessa med barythydrat en tjock hvit fällning, det reducerar ej Fehlings vätska ens efter längre stunds kokning, men väl ammoniakalisk silfverlösning, det är venstervridande med $[\alpha]_D$ varierande mellan — 41,07° (enligt våra undersökningar) och — 43,6° (enligt Reidemeisters). Af utspädda syror öfverföres det med lätthet till levulos; allt egenskaper, som äro gemensamma för inulinet och de med detta beslägtade kolhydraten, hvarjemte härtill kommer andra i samma rigtning gående karaktärer, hvilka i det följande skola anföras.

Triticinet är löst i cellsaften hos den lefvande växten och kan derur utfällas med alkohol. Spriten måste dock vara temligen stark, emedan det är synnerligen lättlösligt, så att det ännu befinner sig i lösning uti omkring 64 % sprit, hvilken med lätthet utfäller både phlein och graminin. Vid utfällning i större skala med alkohol antager det i början gerna en gummiartad konsistens, men det hårdnar sedan under alkoholens inverkan och låter pulverisera sig. Det utfälda pulvret är vida lösligare i vatten än gramininet. Det är ganska hygroskopiskt, och det sönderflyter till en gummiartad massa, om det får stå i luften, hvilket har gifvit anledning till att föra triticinet till gummiarterna såsom har skett i Beilsteins Handbuch der Chemie. Bland dessa kolhydrat torde det dock icke böra

[1]) H. Müller, Ueber das Triticin.
[2]) Reidemeister, Ein Beitrag.
[3]) Ekstrand och Johanson, Bidrag I.

räknas, ty det färgas icke af jod och vid oxidation med salpetersyra förvandlas det icke till slemsyra, utan (enligt Reidemeister) liksom inulinet till oxalsyra.

Vid inläggning af triticinhaltiga växtdelar i stark alkohol utfälles kolhydratet inuti cellerna såsom oregelbundna klumpar, hvilka äro försedda med talrika rundade håligheter eller vacuoler. De likna sålunda ganska mycket de vid temligen hastig utfällning erhållna, af hål och porer genomdragna phleinklumparne. De sakna dock, så vidt jag har kunnat finna, verkliga gångar eller porer, utan håligheterna äro alltid rundade. Klumparne uppkomma på det sätt, att triticinet vid alkoholens inträngande utfaller i form af små droppar eller kulor, hvilka sammanflyta till större, af talrika vacuoler uppfylda droppar, som sedan hårdna under bibehållande af sin form. Någon inre struktur eller strimmighet i dessa triticinklumpar har jag icke lyckats iakttaga, hvarken vid undersökning af i alkohol liggande delar eller vid deras upplösning i skilda vätskor. I öfverensstämmelse dermed står det förhållandet, att jag ej har kunnat upptäcka någon dubbelbrytning vid undersökning af triticinklumparne med polarisationsmikroskop. Slägtskapen med inulingruppens kolhydrat framträder dock deruti, att triticinet under vissa förhållanden har förmåga att bilda små homogena, ej af vacuoler genomdragna sfärokristaller. Jag har nemligen i rhizomer af *Elymus arenarius*, som under någon tid legat i svagare sprit, men derefter blifvit öfverflyttade i starkare, utom på vanligt sätt utfäldt triticin äfven iakttagit temligen talrika på cellväggarne sittande, små sfärokristaller, hvilka genom sitt förhållande till glycerin visade sig utgöras af triticin.

Glycerin är nemligen ett af de bästa mikroskopiska reagens för att skilja utfäld triticin från de båda förut afhandlade inulinartade kolhydraten. Dessa äro nämligen olösliga i denna vätska, under det att triticinet deremot temligen långsamt, men säkert löses af glycerinet, i det att klumparna så småningom smälta från ytan, hvarunder de blifva temligen genomskinliga. En sådan upplösningsprocess kan vara afslutad på mindre än en timme, men drager dock ofta längre tid, isynnerhet om triticinet är inneslutet i oskadade celler. Man kan på grund deraf ej bevara några glycerinpreparat af detta ämne.

I vatten lösa sig naturligtvis triticinklumparne med stor hastighet.

Till färgämnen förhålla de sig på samma sätt som de förut omtalade inulinartade kolhydraten. Jod färgar icke hvarken i alkoholisk lösning eller vid tillsats af så mycket vatten att triticinet börjar upplösas. Anilinfärger upptagas icke heller. Klorzinkjod löser triticinet ganska hastigt, hvarunder det blir temligen genomskinligt.

Saltsyra löser triticinet med stor hastighet. I koncentrerad svafvelsyra löses det äfven, men betydligt långsammare, så att triticinklumparne ännu äro delvis olösta, då den omslutande cellväggen redan är betydligt uppsväld. Ja, man ser stundom ännu en liten bit kvar, då cellväggen är helt och hållet förslemmad.

Trots sin lättlöslighet är äfven detta kolhydrat, liksom öfriga inulinartade, olösligt i koncentrerad ättiksyra.

I ammoniak såväl som i kalilut löses det ofantligt lätt.

Utom hos den af Müller och Reidemeister angifna kvickroten, *Triticum repens*, har jag anträffat triticin i rhizomerna af *Triticum violaceum*, *Secale anatolicum* och *Elymus arenarius* samt i de uppsvälda basaldelarne af stråret af *Hordeum bulbosum*. Det synes sålunda hafva en ganska allmän utbredning inom gruppen Hordeæ, och förekommer knapt utom den-

samma. Jag har endast funnit det hos en enda art af en annan grupp, nemligen *Anthoxanthum bulbosum*, hvars uppsvälda basalinternodier äro fylda af detsamma.

5. *De hos gräsen förekommande inulinartade kolhydratens fysiologiska betydelse.*

Redan på grund af de i det föregående afhandlade kolhydratens natur ledes man till det antagandet, att de tjenstgöra såsom reservnäringsämnen åt de växter, hos hvilka de förekomma. Deras nära slägtskap med inulinet gör ett dylikt antagande ganska sannolikt, ty detta kolhydrat utgör enligt Sachs', Dragendorffs och Prantls undersökningar det enda kväfvefria reservnäringsämne, som finnes upplagradt i de 2- eller fleråriga Compositeernas öfvervintrande vegetativa delar.

I öfverensstämmelse dermed står det förhållandet, att jag funnit dem i så stor mängd hopade i de på hösten insamlade rhizomerna och stamknölarne etc., ty det ligger i sakens natur, att ett reservnäringsämne bör vara till sin största mängd samladt i de för öfvervintring afsedda delarne just mot vegetationsperiodens slut om hösten. Man ser nemligen vid en mikroskopisk undersökning af ett reservnäringsorgan, som under någon tid legat i sprit, huru nästan hvarje cell i den egentliga upplagsväfnaden är helt och hållet eller till stor del fyld af det utfälda kolhydratet, hvilket sålunda i dessa celler måste hafva förekommit i en ganska koncentrerad lösning. För att erhålla någon kännedom om den ungefärliga mängden af kolhydraten i de växtdelar, hvilka användas för deras framställning, antecknade Ekstrand och jag vigten af det friska råmaterialet för att dermed jemföra vigten af det kolhydrat, vi derur erhöllo. Det är klart, att denna metod ej lemnar fullt säkra resultat, särskildt då man ej lägger någon synnerlig vigt på att i detta afseende göra en kvantitativ bestämning, ty dels stannar en måhända ej obetydlig del kvar i de oskadade cellerna vid utlakning af den rifna massan med vatten och dels följer åtskilligt med fällningarne med blyacetat och svafvelväte, om man ej gör sig särskildt besvär med deras urtvättande. Men de värden, man erhåller, och de äro säkerligen ej för höga, lemna dock ett någorlunda tillfredsställande begrepp om den relativa halten af kolhydratet i de undersökta växtdelarne.

På detta sätt funno vi [1]), att de i oktober månad insamlade stamknölarne af *Phleum pratense* höllo något öfver 10 % af sin vigt phlein och att rhizomerna af *Baldingera*, som äfven vid mikroskopisk undersökning visat sig vara mindre phleinhaltiga, vid samma tid höllo omkring 5 %. Rhizomerna af *Trisetum alpestre* höllo i början af januari omkring 5 % graminin [2]).

*Phleum*knölarnes halt af phlein står sålunda föga efter eller öfverträffar t. o. m. procenthalten af inulin i åtskilliga Compositeers rötter ock rotstockar. Dragendorff [3]) fann inulinhalten i rötterna af *Dahlia variabilis* om hösten variera mellan 4,7 % och 8,02 %, men han anser, att den kan blifva något högre. Prantl [4]) fann den uppgå till 10,7 %. Denna

[1]) Ekstrand och Johanson, Bidrag I, sid. 673 och 676.
[2]) Ekstrand och Johanson, Om graminin, sid. 121.
[3]) Dragendorff, Materialien, sid. 18.
[4]) Prantl, Monografie des Inulin, sid. 56.

Phleumknölarnes stora halt af näringsämnen har redan förut varit uppmärksammad, ehuru man ej vetat, i hvilken form de förekommo. Så betecknas de af ROSENTHAL [1]) redan i början af 1860-talet såsom »essbar».

Ett förhållande, som talar ganska starkt för de hos gräsen förekommande inulinartade kolhydratens natur af reservnäringsämnen, är att andra kväfvefria reservnäringsämnen saknas i dessa växters öfvervintrande delar. Stärkelsen, hvilken hos samma arter nästan uteslutande utgör det i fröna nedlagda reservnäringsämnet, saknas alldeles eller förekommer blott spårvis. I barkcellerna af rhizomet af *Elymus arenarius* kunde jag sålunda iakttaga några få, ytterst små i den hopdragna cytoplasman inbäddade stärkelsekorn, och liknande mängder torde man äfven kunna träffa hos andra arter, särskildt hos dem, som redan på hösten börja utveckla sina nya skott. De stärkelsekorn, man sålunda iakttager, utgöra emellertid en så ytterst obetydlig del af växtens substans, att deras betydelse som reservnäringsämne utan tvekan kan sättas lika med noll. Snarare torde de måhända vara att betrakta såsom transitorisk stärkelse.

Att de ifrågavarande inulinartade kolhydraten äro verkliga reservnäringsämnen kan man genom direkta iakttagelser lätt öfvertyga sig. Den 26 juni 1887 insamlade jag rhizomer af *Trisetum alpestre*, *Baldingera arundinacea*, *Calamagrostis lapponica*, *Hierochloa odorata* och *Poa attenuata*, hvilka lades i sprit för att sedermera underkastas en närmare undersökning. Af denna framgick, att i rhizomet af *Trisetum alpestre* ej ett spår af graminin kunde upptäckas, utan allt tycktes hafva blifvit använd på våren för de nya skottens utveckling. Hos *Baldingera arundinacea* kunde i vissa rhizomer endast några få spridda sfärokristaller upptäckas. I andra deremot fans icke så obetydligt phlein i synnerhet i barkcellerna, men det utgjorde dock en vida ringare mängd än hvad som förekommer om hösten. På motsvarande ställe af ett ungefär lika stort rhizom insamladt på hösten, liksom de förut omtalade i härvarande botaniska trädgård, innehöll nemligen nästan hvarje cell stora sfärokristaller, hvilka till sin massa betydligt öfverstego dem, som iakttogos i det under sommaren insamlade rhizomet.

I rhizomerna af *Calamagrostis lapponica* iakttog jag temligen mycket graminin och hos *Hierochloa odorata* innehöllo de rätt stora mängder phlein.

Förhållandet hos de sistnämnda arterna kan derför tyckas tala emot dessa kolhydrats roll af reservnäringsämnen, ty de synas till nästan lika mängd förekomma i rhizomerna hela året om. Någon egentlig motsägelse ligger dock icke deruti, ty det är en ganska vanlig företeelse, att en växt producerar mera reservnäring under sommaren, än hvad den behöfver för sin utveckling följande vår. Så t. ex. kvarblifver i potatisknölen efter örtståndets utveckling en temligen stor mängd stärkelse oanvänd, hvilken sedan genom stolonerna i form af glycos vandrar till de nybildade knölarne [2]). Äfven för inulinet, som står dessa kolhydrat vida närmare än stärkelsen, uppgifver DRAGENDORFF [3]), att det frambringas af Compositeerna i vida större mängd, än hvad som behöfves för nybildningen om våren.

Jag insamlade för öfrigt mitt material så sent som i slutet af juni, då de ifrågavarande gräsen hade nått sin fulla utveckling och stodo i begrepp att blomma, och det

[1]) ROSENTHAL, Synopsis, sid. 55.
[2]) PFEFFER, Physiologie I, sid. 338.
[3]) DRAGENDORFF, Materialien, sid. 138.

kan derför hända, att en del af det kolhydrat, jag fann i rhizomerna, hade blifvit bildadt på försommaren och redan då hade börjat upplagras derstädes för att sedermera öfvergå till de nya stolonerna.

För att erhålla en tillförlitligare kännedom om phleinets roll vid de nya skottens första utvecklivg inflyttade jag några tufvor af *Phleum pratense* den 4 december förlidet år i kruka och ställde dem i ett af botaniska trädgårdens växthus, frigidariet. Knölarne voro då alldeles fylda af phlein och en del af detsamma hade genom frostens inverkan blifvit utfäldt inuti cellerna.

I början af januari hade redan de nya skotten börjat skjuta fram något litet, men phleinmängden i knölarne tycktes dock icke hafva minskats i någon nämnvärd grad, ty vid tillsats af alkohol till ett snitt fyldes dess celler hastigt af en tät emulsion af större och mindre phleindroppar.

Den 20 mars undersökte jag knölarne ånyo. De nya skotten, som till ett antal af 1—3 utgingo från hvarje knöl, hade nu vuxit ut ganska mycket och egde 2—4 gröna blad. Knölarne, hvarifrån de utgingo, hade börjat blifva gråbruna och sågo något desorganiserade ut. Den utanför bastmanteln varande barken lossnade lätt och den inre cellväfnaden var något hopfallen. Vid behandling af snitt deraf med alkohol, kunde jag med mikroskopets tillhjelp icke upptäcka någon bildning af phleindroppar inuti cellerna, och i den saftdroppe, som jag utpressade ur en vid basen afskuren knöl, erhöll jag vid tillsats af 90 % alkohol endast en svag grumling eller opalisering af den utfälda phleinemulsionen. Till och med i ett snitt från en knöl, som såg helt frisk ut, lyckades jag endast frambringa en obetydlig fällning af några små droppar inuti cellerna.

Då man nu betänker, att *Phleum*knölarne ega minst 10 % phlein om hösten, blifver den förändring, de nu i detta fall undergått, i hög grad påfallande. Hela eller i det allra närmaste hela phleinmängden har under de nya skottens utveckling så småningom försvunnit ur knölarne, hvilka hafva börjat desorganiseras, emedan deras funktion nu är afslutad. Med dessa fakta för ögonen torde man ej undgå att erkänna phleinet såsom reservnäringsämne.

Hvad triticinet beträffar, antages det af Müller spela rollen af ett reservnäringsämne och Reidemeister [1]) uppgifver att det »in der Wurzel von Triticum repens» synes hafva liknande funktioner som stärkelsen i andra rot- och rhizomdelar.

I öfverensstämmelse dermed står det förhållandet, att ett rhizom af *Triticum repens*, som jag förvarade på ett fuktigt, temligen mörkt ställe, inom några veckor utvecklade 6 à 7 större och mindre skott.

Då man sålunda funnit, att de hos gräsen förekommande inulinartade kolhydraten utan allt tvifvel äro att betrakta såsom reservnäringsämnen, torde man kunna framkasta den frågan: hafva de uteslutande denna funktion eller spela de derjemte någon annan roll hos växten? För besvarandet af denna fråga har man i främsta rummet att undersöka, huruvida de uteslutande förekomma i de underjordiska, öfvervintrande delarne eller om de tillika anträffas i sjelfva örtståndet och i så fall, i hvilka delar af detsamma.

Vid mina undersökningar af det i oktober insamlade materialet iakttog jag phlein jemte något graminin i de gröna bladen och framför allt i deras slidor hos *Poa sudetica*

[1]) Reidemeister, Ein Beitrag, sid. 45.

och *Anthoxanthum amarum*. Då dessa arters underjordiska stamsystem är högst obetydligt utveckladt och då deras blad derjemte äro öfvervintrande, låg det antagandet nära till hands, att de ifrågavarande växterna i dessa delar hade upplagrat en del af sina reservnäringsämnen och att de inulinartade kolhydraten sålunda ej utgjorde direkta assimilationsprodukter. För att afgöra denna fråga uppgräfde jag i midten af januari några blad och slidor af de båda ofvannämnda arterna, hvilka i öfver 3 veckor hade varit begrafna under ett mer än fotsdjupt snötäcke. Sedan de någon tid legat i sprit, undersökte jag dem och fann icke blott i slidorna utan äfven i sjelfva bladen ungefär samma mängd af kolhydraten, som jag iakttagit i de förut insamlade. Hos *Anthoxanthum* voro särskildt slidornas celler nästan alldeles fullproppade af phlein. Förekomsten af phlein och graminin i dessa växters ofvanjordiska delar står sålunda i analogi med uppträdandet af inulin i vissa Compositeers och Campanulaceers ofvanjordiska stammar, hvilka äro öfvervintrande och tjenstgöra såsom reservnäringsorgan.

Men äfven i icke öfvervintrande delar har jag anträffat dessa kolhydrat. Samtidigt med det jag vid midsommartiden insamlade rhizomer af *Baldingera arundinacea*, *Calamagrostis lapponica*, *Hierochloa odorata*, *Poa sudetica* och *Trisetum alpestre*, spritlade jag äfven stycken af deras ofvanjordiska delar, strån, blad och bladslidor, för att framdeles kunna undersöka dem på deras halt af lösliga kolhydrat. Då gramininet och phleinet ej liksom inulinet hafva benägenhet att draga sig tillsammans till stora sfärokristaller eller sfärokristallaggregat, dervid lemnande de omgifvande väfnaderna tomma, utan i vanliga fall utfällas inuti de celler, som ursprungligen innehållit lösningen, så kan man med ganska stor säkerhet af sfärokristallernas förekomst sluta till de ifrågavarande kolhydratens utbredning. Hos *Baldingera* iakttog jag dervid uti strået sfärokristaller och oregelbundna klumpar af ett kolhydrat, som vid vattentillsats visade sig vara phlein. Det förekom temligen rikligt uti stråets nedre del och aftog uppåt, så att jag ej med säkerhet kunde konstatera dess förekomst ett stycke nedanför blomställningen. Det tycktes mestadels vara upplagradt uti märgcellerna närmast innanför kärlknippekretsen. Uti slidorna, som omgåfvo de phleinförande internodierna, kunde jag ej upptäcka några sfärokristaller liksom ej heller i bladen.

Hos *Hierochloa odorata* förekom äfven phlein uti de ofvanjordiska delarne, nemligen till icke obetydlig del uti slidorna till de ofvanjordiska bladen, men i sjelfva skifvorna kunde jag ej konstatera dess förekomst. Det fans vanligen i de kärlknippena närmast omgifvande parenkymcellerna, hvilka äfven innehöllo något stärkelse ehuru icke i samma celler, som hade innehållit phleinlösningen.

Uti stråna af *Poa attenuata* förekom det i temligen betydande mängd uti märgcellerna innanför bastmanteln genom hela strået ända upp till blomställningen. I bladen kunde jag icke upptäcka detsamma, hvarken i slidorna eller i sjelfva bladskifvorna.

Phlein förekommer äfven uti slidorna till de ofvanjordiska bladen af *Calamagrostis lapponica*, men de innehålla derjemte också graminin. I de närmast basen af strået sittande slidorna var phleinet öfvervägande, men högre upp förekom temligen mycket graminin. Här var det ej uteslutande de närmast intill kärlknippena liggande parenkymcellerna, som innehöllo de lösliga kolhydraten, utan dessa förekommo jemväl uti den mellan kärlknippena liggande väfnaden. I de nedre slidorna, som voro försedda med luftgångar, hade de äfven diffunderat ut och afsatt sig på dessas väggar. I strået tycktes halten af lösliga kolhydrat

vara mycket ringa, ty jag iakttog endast några få, temligen små sfärokristaller. Ej heller hos denna art kunde jag anträffa några sfärokristaller i sjelfva bladen.

Phlein och graminin kunna sålunda äfven förekomma i gräsens ofvanjordiska, ej öfvervintrande delar. Deras förekomst derstädes kan säkerligen ej bero på någon tillfällighet. Det nu skildrade förhållandet synes ega en allt för stor utbredning för att tillåta en sådan tolkning, ty bland de af mig i detta afseende undersökta arterna är det nemligen blott en, *Trisetum alpestre*, som icke eger något af de inulinartade kolhydraten i sina ofvanjordiska, vid vegetationsperiodens slut bortdöende delar.

Direkta assimilationsprodukter kunna dessa kolhydrat icke vara, så vidt jag nu kan döma af mitt material, ty jag har icke hos någon af de ifrågavarande arterna lyckats upptäcka dem i bladskifvorna. Jag insamlade mitt material en ljus sommardag och spritlade det genast, hvarför, om de funnits, de ej gerna kunde hafva bortförts eller på annat sätt försvunnit.

På grund af Kraus' uppgift [1]), att inulinet förekommer i de ofvanjordiska stammarne af *Musschia*, *Cacalia ficoides*, *Selliera* etc., hvilka dock, i följd deraf att de äro öfvervintrande, äfven torde vara att betrakta såsom reservnäringsorgan, har Pfeffer [2]) framkastat den förmodan, att inulinet äfven vore att betrakta såsom vandrande ämne. Med ännu större skäl kan denna förmodan uttalas för de båda ifrågavarande kolhydraten, hvilka äfven förekomma i icke öfvervintrande delar. I öfverensstämmelse dermed står det förhållandet, att de i bladslidorna gerna förekomma uti de långsträckta parenkymcellerna närmast intill kärlknippena. Äfven torde den långcelliga märgen i stråna vara att uppfatta såsom kolkydrat-ledande, och då blir deras förekomst i denna äfven i öfverensstämmelse med deras förmodade funktion af vandrande ämne.

De torde dock icke böra uppfattas såsom vandrande i den mening, att de förmå utan vidare diffundera genom cytoplasma och cellvägg från cell till cell, utan de äro i detta hänseende snarare att uppfatta såsom liknande transitorisk stärkelse. Hvad inulinet beträffar, vet man, att det för att från upplagsväfnaden kunna öfverflyttas till förbrukningsorten måste öfverföras till glycos, i hvilken form det vandrar från cell till cell. På samma sätt måste säkerligen äfven de här behandlade inulinartade kolhydraten öfverföras till glycos för att kunna diffundera genom cytoplasman, hvilken säkerligen sätter hinder i vägen för en genomgång i den form, hvari de ursprungligen äro upplagrade. Vid en uttömning af reservnäringsorganen måste derför halten af glycos, hvilken om hösten endast förekommer i ytterst ringa mängd, så småningom stiga i förhållande till de inulinartade kolhydraten, under det att dessa minskas och slutligen helt och hållet försvinna, om reservnäringsorganet fullständigt uttömmes. Att så är förhållandet, har Müller funnit beträffande triticinet. I referatet i Just, Botanischer Jahresbericht [3]) af hans arbete uppgifves nemligen: »Die Menge des Triticins scheint zu der des in den Queckenwurzeln enthaltenen Zuckers in Beziehung zu stehen, so dass mit Zunahme des Zucker-gehalts der Triticingehalt abnimmt».

---

[1]) Kraus, Inulinvorkommen ausserhalb Compositen, sid. 333.
[2]) Pfeffer, Physiologie I, sid. 339
[3]) Bd. I, sid. 300.

Som bekant öfverföres inulinet vid kokning med utspädda syror till levulos, och så är äfven förhållandet med de här afhandlade inulinartade kolhydraten. Om de äfven i den lefvande växten öfverföras till levulos, känner man icke, och äfven hvad inulinet beträffar är denna fråga ännu föga utredd. PRANTL lemnar fullkomligt oafgjordt, om det vid inulinets förvandling i den lefvande växten uppkomna sockret är höger- eller venstervridande. DRAGENDORFF har funnit, att inulinet vid sin förvandling till socker först öfvergår till ett slags mellanstadium, levulin, som förhåller sig till inulin såsom dextrin till stärkelse. Hvilken sockerart, som sedan bildas af levulinet, har han ej kunnat utröna. I intet fall har han emellertid funnit det vara fruktsocker, men i några fall synes det hafva blifvit invertsocker.

6. *Om reservnäringsorganen och deras byggnad.*

Redan i föregående kapitel hafva i förbigående de delar blifvit omnämnda, i hvilka de såsom reservnäring fungerande inulinartade kolhydraten finnas upplagrade. Det är framför allt stammen, som tjenstgör såsom reservnäringsorgan, men denna roll kan i vissa fall öfvertagas af bladen, hvarjemte de lösliga kolhydraten äfven förekomma i rötterna, ehuru i temligen ringa mängd, så att dessa på grund deraf knappast kunna betraktas såsom reservnäringsorgan, helst som de hos gräsen äro smala och lätt förgängliga.

Af stammen kan dels den nedre delen af sjelfva strået och dels jordstammen eller rhizomet innehålla den upplagrade näringen. I förra fallet, hvilket är ett jemförelsevis mera sällsynt förhållande, är stammen ganska väl tillpassad för sin funktion, så att denna har tryckt sin prägel till och med på dess yttre gestalt, i det att ett eller flere af de nedersta internodierna, som innehålla näringen, blifvit uppsvälda och mer eller mindre knölformiga.

Bland de arter, hos hvilka jag funnit dylika för upplagring af inulinartade kolhydrat afsedda knölformiga uppsvällningar vid basen af strået, har jag haft bäst tillfälle att undersöka *Phleum pratense* [1]), det enda af våra svenska gräs, som är på detta sätt utrustadt. Om man sent på hösten undersöker ett strå af denna art, är det vanligen till större delen vissnadt och mer eller mindre hoptorkadt. Har man tagit upp det försigtigt, så att ej de nedre delarne äro bortryckta, ser man att nedersta delen af strået afviker från det öfriga icke blott derigenom, att den är uppsväld, utan äfven deri, att den ännu är lefvande, frisk och saftig samt har en klar gröngul eller gulaktig färg, som sticker skarpt af emot de ofvanför sittande internodiernas och slidornas gråbleka halmfärg. Vanligen är det blott ett internodium, som på detta sätt afviker från de öfre delarne af det egentliga strået. Det utgör visserligen basen af strået, men det är dock icke dettas nedersta internodium, ty under knölen finnas några (2—3) ytterst korta internodier mellan de skottet i första början omgifvande lågbladen, i hvilkas veck de nya sidoskotten anläggas. De uppsvälda internodierna äro vanligen temligen korta. Till formen äro de klubblika, mer

[1]) I flororna kallas *Phleum pratense*, då den har »nedtill lökformigt uppsväldt strå» för var. *nodosum* (L). Jag har omkring Upsala på åtskilliga ställen förliden höst insamlat *Phleum pratense* i stor mängd för att ur densamma isolera det lösliga kolhydrat, som jag anträffat i stamknölarne, men jag har icke lyckats finna ett enda stånd, hvars strån vid basen saknade ansvällning, utan de voro alla nedtill mer eller mindre knölformiga. Jag tror fördenskull, att uppsvälda internodier vid stråets bas förekomma hos all *Phleum pratense*, och att denna karaktär snarare bör tillkomma arten än en af dess varieteter.

eller mindre bredt kägellika, päronformiga etc.; (se taflan II, fig. 18.) Vanligen bildar en led (en nodus) gränsen mellan ett dödt och ett lefvande, reservnäringsförande internodium, men är det senare temligen utdraget, kan stundom den öfre delen vara mer eller mindre vissnad och tom. Stundom kan mera än ett internodium vara på detta sätt förvandladt till reservnäringsorgan. Ofta är det blott två, af hvilka det nedre då än är smalare och mindre än det öfre (taflan II, fig. 18 d.) och än kortare och tjockare (fig. 18 a.). Någon gång kunna äfven flere internodier öfver hvarandra svälla upp, så att strået får ett knutigt utseende nedtill. Ansvällningarne äro i detta fall temligen små. På fuktig mark, der god tillgång till näringsämnen finnes, synes knölarne blifva större än på torra ställen.

Gör man ett tvärsnitt genom en väl utbildad stamknöl, finner man att den allt igenom är fullkomligt tät, och utaf den hålighet, som alltid förekommer i de öfre internodierna, finnes här ej ett spår. Är internodiet temligen utdraget, kan dock stundom den centrala delen af grundväfnaden vara resorberad, så att en liten kanal har uppstått i knölens midt.

En närmare anatomisk undersökning af knölen visar, att epidermiscellernas ytterväggar äro ganska starkt förtjockade, hvarjemte stundom äfven de närmast under epidermis liggande cellerna hafva temligen tjocka väggar. Derinnanför ligger en sammanhängande mantel af 3—4 lager temligen små, tunnväggiga, isodiametriska eller, då internodiet är utdraget, i dess längdrigtning sträckta celler. Härpå följer en likaledes sammanhängande bastmantel af ungefär samma tjocklek som den utanför liggande grundväfnaden, hvilken man på grund af dess yttre läge torde kunna kalla bark. Den är sammansatt af jemförelsevis korta bastceller med temligen vida cellrum. I denna bastmantel ligga talrika små kärlknippen inbäddade, hvilkas leptomdel är väl utvecklad. Den innanför denna bastmantel liggande grundväfnaden är utbildad till den egentliga upplagsväfnaden, hvilken utgör hufvudmassan af knölarne. Dess celler äro mycket stora, mer eller mindre kantiga i tvärgenomskärning (taflan II, fig. 19), men nästan qvadratiska eller rektangulära i längdgenomskärning (fig. 21). De hafva sålunda i det närmaste form af korta, kantiga pelarstycken, hvilka än äro lika breda som höga, än — och det till och med i långsträckta organ — mera sträckta i radiens rigtning, så att de blifva mer eller mindre platta, och än mera smala och höga. På längdsnitt ser man dem vara mycket tydligt ordnade i långsgående rader och stundom omvexla rader af långsträckta och platta celler, ehuru någon större regelbundenhet dervid ej gör sig gällande.

Cellväggarne äro, för att tillhöra en upplagsväfnad, ganska tjocka, men temligen stora vexlingar i afseende härpå göra sig dock gällande hos olika knölar. De ega en tydlig midtlamell, som är temligen resistent mot koncentrerad svafvelsyra, men den är dock icke förvedad, ty den färgas ej af phloroglucin och saltsyra; (taflan II, fig. 21.). För att lemna den upplagrade näringen tillfälle att hastigt diffundera genom cellväggarne äro dessa försedda med talrika större och mindre porer, som gå genom yttre lagret af cellväggen till midtlamellen. Mellan cellerna finnas ofta små intercellularrum. Cytoplasman i cellerna är mycket tunn och otydlig. Dock äro kärnorna vanligen rätt stora och tydliga.

Upplagsväfnaden genomdrages af ett antal spridda kärlknippen, hvilka äro ganska små och intaga en ringa plats i förhållande till upplagsväfnaden.

Phleinlösningen är hufvudsakligen samlad i den innanför bastmanteln belägna upplagsväfnaden, hvars celler vid kolhydratets utfällning blifva nästan fylda af detsamma. Dessutom förekommer den ehuru mera sparsamt i barkens små, tunnväggiga celler samt t. o. m. uti de större bastcellerna.

Såsom man redan kan höra af namnet har *Hordeum bulbosum* L. någon slags ansvällning för upplagsnäringens bevarande. Det ej är en verklig lök, bildad af uppsvälda bladdelar, såsom man skulle kunna tro, utan liksom hos *Phleum pratense* är det ett af de nedersta internodierna af sjelfva strået, som blifvit knölformigt uppsvällt. Det är vanligen blott ett internodium, som är på detta sätt utbildadt. Till formen är det bredt päronformigt eller nästan rundadt, och det är upptill tvärt hopdraget, så att det närmast öfre internodiet utgår från detsamma som ett litet skaft. Dessa knölar afvika till sin inre byggnad i åtskilligt från de föregående; (taflan II, fig. 22). Ytterst finnes en mycket tjockväggig epidermis med förvedade väggar, hvilka äro försedda med temligen stora porer, några t. o. m. i ytterväggen. Omedelbart derunder följer en sammanhängande bastmantel af några lager starka bastceller, hvilka inåt så småningom öfvergå i den innanför liggande upplagsväfnaden, som fyller hela knölen och blott är genomdragen af några få kärlknippen, hvilkas mekaniska element äro temligen starkt reducerade.

Sjelfva upplagsväfnaden är temligen storcellig och försedd med små intercellularrum. Väggarne äro temligen tunna, ej så obetydligt tunnare än hos *Phleum*, men hafva dock en tydlig midtlamell samt äro försedda med talrika porer.

Upplagsväfnaden hos denna art synes sålunda hafva nått en högre differentiering och vara bättre tillpassad för sitt ändamål än den hos *Phleum*. Det är klart, att diffusionen mellan de olika cellerna skall gå lättare för sig, ju tunnare väggarne äro. Äfven hos *Hordeum* äro väggarne dock icke tillräckligt tunna för att tillåta diffusionen att ske nog hastigt, utan de är för underlättandet af densamma försedda med talrika porer. Dessutom öfverensstämmer *Hordeum*knölarne genom sina tunna cellväggar mera med reservnäringsorganen hos andra växter, ty hos dem är upplagsväfnaden vanligen mycket tunnväggig, hvilket också från materialbesparingens synpunkt är ganska naturligt. Då upplagsväfnaden om våren blifvit tömd, kommer den ej att fungera vidare utan öfverlemnas åt förgängelsen. Dervid är det naturligtvis fördelaktigt, att så ringa substans som möjligt är nedlagd i väggarne, emedan derigenom mindre material går förloradt. Den tjockväggiga epidermis och den omedelbart under densamma liggande starka bastmanteln lemnar säkerligen ett ganska kraftigt skydd åt den innanför varande upplagsväfnaden med dess innehåll — triticin.

Den tredje af de med knölformigt uppsvälda reservnäringsförande internodier vid stråets bas försedda arter, som jag haft tillfälle att undersöka, nemligen *Anthoxanthum bulbosum*, har flere korta intill hvarandra sittande internodier på detta sätt utbildade, så att den nedre delen af strået får ett knutigt utseende. Till sjelfva upplagsväfnadens byggnad öfverensstämde denna art mest med *Hordeum bulbosum*, men i afseende på bastmanteln mera med *Phleum pratense*. Bastmanteln var dock svagare utbildad, hvilket möjligen berodde derpå, att knölarne under vår korta sommar ej hade hunnit blifva fullt utbildade.

Det är sålunda ej mera än tre arter af dem, som förekomma vilda i vårt land, eller hvilka odlats i härvarande botaniska trädgård, hos hvilka jag funnit de nedre internoiderna

vara särskildt utbildade för upplagring af inulinartade kolhydrat. Tvenne utaf dessa hafva erhållit artnamnet *bulbosum*, och af den tredje hafva de med bäst utbildade knölar försedda formerna blifvit kallade *var. nodosa*. I den beskrifvande botaniken hafva dessa bildningar sålunda uppmärksammats, men man har icke försökt någon tolkning af dess betydelse, utan de hafva blott blifvit omnämnda tillsammans med öfriga art- eller varietetskaraktärer.

För att se, om dylika reservnäringsorgan äfven förekomma hos andra slägten och arter bland gräsen, har jag genomgått KUNTH, Enumeratio plantarum och dervid antecknat de arter, hvilka blifvit belagda med artnamnet *bulbosus*, eller om hvilka det uppgifves, att de ega vid basen knölformigt uppsväld stam eller dylikt. På detta sätt har jag erhållit kännedom om åtskilliga med dylika bildningar försedda arter. Det är visserligen sant, att man om dem endast kan säga, att de i sina knölar troligen ega särskildt utbildade reservnäringsorgan, men om reservnäringsämnets natur vet man ingenting, knappast gissningsvis, ty en stor vexling har i detta afseende visat sig råda. Det kan vara stärkelse, graminin, phlein, triticin eller till och med cellulosa, och dessa knölar förtjena att i detta afseende undersökas. För att fästa uppmärksamheten på dylika arter meddelar jag i det följande dem, som jag antecknat efter KUNTH, hvarvid jag dock uttryckligen anmärker, att denna förteckning ingalunda kan göra anspråk på någon fullständighet.

Alopecurus bulbosus L. »Radice bulbosa» [1]).
» *macrostachyus* POIR. d:o.
Arrhenatherum avenaceum BEAUV.
» *bulbosum* SCHLECHTEND.
Colpodium bulbosum TRIN.
Ehrharta mnematea THUNB.
» *æmula* SCHRAD.
» *bulbosa* SMITH.
» *Ottonis* KUNTH.
» *longifolia* SCHRAD, hvilka alla höra till en afdelning af slägtet »Culmo basi bulboso».
Festuca bulbosa BIV. »Radice bulbosa».
Hordeum pratense HUDS.?
Panicum bulbosum HUMB. et KUNTH.
Phleum tenue SCHRAD = *Phalaris bulbosa* L.
Phalaris cærulescens DESF. »Culmo basi tuberascente».
» *nodosa* L. d:o.

Sjelfva jordstammarne eller rhizomerna synas i afseende på sin yttre form icke hafva rönt något inflytande af sin funktion såsom reservnäringsorgan. Den enda antydan till en särskild utbildning för detta ändamål har jag funnit hos *Baldingera arundinacea β*

[1]) Med »Radice bulbosa menas troligen icke att roten är uppsväld», utan att det är den nedersta förmodligen i jorden något nedsänkta delen af strået som antagit en lökformig gestalt.

picta, hvars rhizomer emot spetsen, hvarifrån de ofvanjordiska skotten utgå, blifva märkbart, ända till $^1/_3$ tjockare än vid basen. Eljest äro rhizomerna i allmänhet jemnsmala utan några för bevaring af de inulinantade kolhydraten afsedda förtjockningar.

Beträffande sjelfva upplagsväfnaden och dennas plats i rhizomerna skulle man redan a priori vara böjd att antaga, det denna är belägen utanför de mekaniska elementen, hvilka enligt HABERLANDT [1]) skola ega en i ögonen fallande central anordning i gräsens rhizomer, för att dessa skola kunna tillfredsställa anspråken på slitfasthet. I så fall blir den innanför den enkla eller flerdubbla kärlknippekretsen och den denna omgifvande bastmanteln liggande grundväfnaden, märgen, i hög grad reducerad, under det att den utanför liggande grundväfnaden, barken, blifver mäktigt utvecklad.

Så är också förhållandet hos en del arter. Särdeles vackert är denna typ utvecklad hos *Hierochloa odorata*. Märgen är mycket obetydlig och omsluten af de nära intill centrum ryckta mekaniska och ledande väfnaderna, nemligen ytterst af en synnerligen vacker endodermis, en derinnanför liggande bastmantel, som omsluter de ledande väfnaderna, hvilka utgöras af spridda hadrom- och leptomgrupper, som ej äro förenade till tydliga kärlknippen. Den utanför den mekaniska cylindern liggande barken, som intager öfver hälften af tvärsnittets radie, utgör den egentliga upplagsväfnaden. Dess celler äro tunnväggiga, cylindriska, något sträckta i organets längdrigtning. Epidermis är svagt utvecklad och faller bort hos äldre rhizomer, så att man endast af några obetydliga rester af de radiala väggarne kan se, att den funnits. Under epidermis finnas 2—3 lager långsträckta celler med temligen trånga lumina och med förvedade väggar, hvilka i stället för epidermis bilda det skyddande ytlagret omkring den inre upplagsväfnaden. De förvedade ytliga cellerna äro betydligt längre än de öfriga barkcellerna och hafva sprickformiga porer, men de hafva tvära väggar och hafva sålunda ej fullständigt antagit bastnatur.

Med *Hierochloa* öfverensstämmer bland andra äfven *Baldingera arundinacea*, i hvars rhizomer de mekaniska och ledande elementen äro hopträngda till en central axel, som utåt begränsas af bast, och som för öfrigt består af de i grundväfnaden tätt intill hvarandra liggande kärlknippena med deras bastmantlar. Upplagsväfnaden utgöres sålunda äfven här hufvudsakligen af den utanför bastmanteln liggande barken, men äfven grundväfnaden mellan kärlknippena är kolhydratförande. Af barkens celler äro de närmast under epidermis liggande förvedade och temligen tjockväggiga, men de äro dock icke uteslutande mekaniska, utan de föra äfven upplagsnäring.

Fördelningen af de mekaniska elementen i förhållande till den tunnväggiga upplagsväfnaden hos dessa arters jordstammar öfverensstämmer sålunda med den anordning, som HABERLANDT angifver för Gramineernas, Cyperaceernas och Juncaceernas rhizomer. Det är emellertid långt ifrån, att detta förhållande är en allmän regel för Gramineerna, åtminstone för de arter, som ega inulinartade kolhydrat såsom reservnäringsämnen. Jag har nemligen funnit, att i rhizomerna af åtskilliga arter de mekaniska elementen tvärtom blifvit förlagda tätt under epidermis, så att den såsom upplagsväfnad fungerande tunnväggiga märgen intager hufvudmassan af tvärsnittet.

---

[1]) HABERLANDT, Anatomie. Sid. 126.

Så är förhållandet hos *Poa coenicea*. (Taflan III, fig. 27). Den på den temligen tjockväggiga epidermis följande barken utgöres blott af 2—4 lager tunnväggiga smala i det närmaste cylindriska celler. Omedelbart derinnanför kommer den ganska kraftigt utvecklade bastmanteln, i hvilken de flesta kärlknippena ligga inneslutna. En del kärlknippen ligga omedelbart intill bastmantelns insida och omslutas af ett lager bastceller, som sammanhänger med bastmanteln. Hufvudmassan af rhizomet utgöres af den storcelliga märgen, hvilken ej innehåller några kärlknippen eller några mekaniska element. Märgcellerna äro tämligen tunnväggiga med väggar af cellulosa. De äro långsträckta, mer eller mindre cylindriska och hafva stora intercellularrum emellan sig. Det är märgen, som utgör den egentliga upplagsväfnaden, ty dess celler äro fylda af en koncentrerad lösning af phlein. Barkcellerna innehålla endast högst obetydligt af detta ämne.

Poa compressa öfverensstämmer fullkomligt med *Poa coenicea*. Den periferiska bastmanteln är temligen tunn, men består af väl utbildade bastceller. Äfven barkcellerna hafva förtjockade väggar samt något förvedade midtellameller.

De långa utlöparne af *Trisetum alpestre* äro byggda på samma sätt. Bastmanteln har ryckt så nära epidermis, att den utanför liggande barken blott utgöres af 2—3 cellager (taflan II, fig. 24), och den intager tillsammans med epidermis blott 0,1—0,06 af tvärsnittets radie. Dertill kommer, att de starkast förtjockade cellerna i bastmanteln äro belägna utanför kärlknippena, hvilka ligga nästan i en krets, och på sin insida äro begränsade af temligen tunnväggiga och blott svagt förvedade element. Hufvudmassan af de celler, som bilda bastmanteln, äro starkats förtjockde på den emot rhizomets inre vettande delen af väggen, hvarjemte de äro tydligt skiktade. Deras utseende påminner sålunda temligen mycket om endodermisceller. De tunnväggiga, långsträckta, nästan cylindriska märgcellerna äro fylda af en synnerligen starkt koncentrerad gramininlösning, under det att barkcellerna blott innehålla jemförelsevis små mängder af detta kolhydrat.

Holcus mollis har äfven bastmanteln i rhizomet förlagd på samma sätt. Den är svagare utbildad och något vågig, så att den på somliga ställen stöter ända intill epidermis, nemligen midt för en del särdeles långt ut emot periferien belägna kärlknippen. Hufvudmassan af rhizomet utgöres af den tunnväggiga, storcelliga märgen.

Hos *Colpodium Steveni* har likaledes den mekaniska manteln ryckt ganska nära epidermis, från hvilken den blott är skild genom 3—5 cellager, som bilda barken. Hufvudmassan af de mekaniska elementen äro som vanligt belägna på kärlknippenas utsida.

Agrostis capillacea har bastmanteln belägen något mera in emot centrum, än hvad fallet är med de föregående, men den utanför belägna barken når dock icke på långt när upp till en bredd motsvarande halfva radien af tvärsnittet. Här finnas inga förtjockade celler närmast under epidermis. De tunnväggiga märgcellerna äro alldeles fylda af graminin, under det att barkcellerna blott innehålla små mängder deraf.

Äfven rhizomerna af *Elymus arenarius* (taflan III, fig. 25) intaga liksom hos *Agrostis* en intermediär ställning mellan de först omtalade och jordstammarne hos *Hierochloa odorata*. Här är nemligen märgen temligen väl utbildad, men äfven barken intager en någorlunda stor plats i förhållande till densamma, så att den utgör omkring 0,23—0,33 af tvärsnittets radie. Den egentliga bastmanteln är temligen tunn och skarpt afsatt såväl emot barken som emot den innanför varande temligen storcelliga, förvedade väfnad, hvari kärlknippena

ligga inbäddade. Denna väfnads celler äro temligen långsträckta med tvära eller föga sneda väggar. Cellerna närmast under epidermis äro ej förvedade.

Det är sålunda ej få arter, i hvilkas rhizomer märgen intager största delen af tvärsnittet, under det att de till en sammanhängande mantel förenade mekaniska eller ledande väfnaderna äro förflyttade nästan ända ut till periferierna. Dessa rhizomer komma sålunda i afseende på sin anatomiska byggnad att öfverensstämma med de ofvanjordiska stammarne, och likna ej alls de slitfast bygda rötterna, hvilka gräsens och halfgräsens rhizomer till sin anatomiska byggnad eljest mest skola närma sig.

Det ligger i sakens natur, att de ej behöfva vara bygda för slitfasthet, ty de kunna ej vara utsatta på några afsevärda i organets längdrigtning verkande slitkrafter. Alla de ifrågavarande rhizomerna äro nemligen ganska långsträckta, vågrätt genom marken krypande organ. Om man t. ex. betraktar förhållandet hos *Trisetum alpestre,* finner man, att spetsen af rhizomet i nästan rät vinkel skjuter upp till en ofvanjordsstam, och dylika kunna äfven framväxa ur lågbladsvecken. Då vinden nu böjer dessa skott fram och tillbaka, komma de att något litet rycka och slita i den del af rhizomet, hvarifrån de utgå, och denna slitning är väl den förnämsta i organets längdrigtning verkande kraft, hvarför rhizomet är utsatt. Men denna kraft kan ej sträcka sin verkan långt ut på rhizomet, ty den neutraliseras omedelbart af de just vid ofvanjordskottens utgångspunkt utgående birötterna, hvilka tränga djupt in i marken och orörligt fästa rhizomet i densamma. Det är sålunda egentligen rötterna, som blifva utsatta för denna slitkraft.

Deremot behöfver upplagsväfnaden med deri förvarade reservnäringsämnen ganska väl skyddas emot utifrån verkande för densamma mer eller mindre skadliga krafter. *Hierochloa* och *Baldingera,* hvilka hade hufvudmassan af sin upplagsväfnad belägen utanför den egentliga bastmanteln, hafva för detta ändamål måst utbilda en särskild mekanisk väfnad närmast under epidermis. Det är emellertid från materialbesparingens synpunkt föga lämpligt att utbilda tvenne mekaniska mantlar, då en kan göra samma och kanske bättre tjenst, om den blott kan få en passande plats utan att minska organets styrka i öfrigt. Då några större anspråk ej behöfva ställas på slitfasthet, kan derför bastmanteln få behålla det ytliga läge, som den intager i den ofvanjordiska stammen, emedan detta bäst tillfredsställer det kraf på skydd för den reservnäringsförande väfnaden, hvilket nu gör sig gällande.

Emot hvilka yttre krafter skola dessa mekaniska element skydda upplagsväfnaden? Härvid torde man kanske i främsta rummet komma att tänka på det tryck, som de omgifvande jordlagren utöfva. Vid torka eller vid frysning kan lätt ett partielt eller allsidigt tryck på en i marken nedsänkt växtdel uppstå, hvilket, särskildt om hårda och kantiga föremål komma att ligga intill det ifrågavarande organet, lätt kan spränga sönder det ytliga cellagret, om det ej är desto starkare utrustadt. Genom dylika sprickor och hål kan vatten tränga in, en del af den upplagrade reservnäringen strömma ut och organet derifrån börja förstöras. Så synnerligen starka mekaniska element torde emellertid i de flesta fall ej behöfva sättas emot det radiala trycket, ty turgorkraften torde i allmänhet vara tillräcklig att neutralisera dess verkan, om den blott har en fast yta att verka emot, som ej så lätt kan tryckas sönder af omgifvande hårda partiklar. För detta ändamål torde derför blott en tjockväggig epidermis med eller utan förstärkning af ett eller flere

lager förvedade parenkymceller vara tillräcklig. Skulle emellertid hål uppstå i ytlagret på detta sätt, är det fördelaktigt, att bastmanteln ligger så nära epidermis som möjligt, ty den kan lemna ett verksammare skydd åt den innanför densamma belägna upplagsväfnaden, och i så fall blir det blott en större eller mindre del af den tunna barken, som kan komma att förstöras.

Det är dock icke blott emot yttre fysiska krafter, som dessa rhizomer behöfva skydda sig. Insekter, särskildt deras larver, och måhända sniglar trakta nog efter de i dem förvararade näringsämnena och kunna i vissa fall gå ganska illa åt densamma. Emot deras angrepp äro ej en måttligt förtjockad epidermis och några få lager något förvedade parenkymceller, hvilka för öfrigt äfven innehålla något af kolhydraten, tillräckliga. Jag har flerfaldiga gånger sett, huru på rhizomerna af *Baldingera* hela primära barken ända in till bastmanteln blifvit uppäten, än rundt om hela rhizomet, än i form af breda gångar i dess längdrigtning, och detta oaktadt epidermis är förstärkt af flere lager med något förtjockade och förvedade väggar försedda celler. Genom sjelfva bastmanteln tyckas de i fråga varande djuren ej hafva kunnat tränga fram, utan de i grundväfnaden innanför densamma upplagrade ämnena hafva blifvit oantastade. Bastmanteln synes sålunda lemna ett ganska godt skydd emot åtskilliga småkryps angrepp, och det torde derför ej förefalla fullkomligt omotiveradt, att äfven från synpukten af en dylik funktion söka tolka dess ytliga läge hos *Poa*, *Trisetum* etc. I samband dermed står det förhållandet, att bastmanteln är kraftigast utvecklad på sin utsida, som först är utsatt för angrepp.

En iakttagelse, som jag gjort hos *Baldingera arundinacea*, lemnar äfven stöd för denna åsigt. Såsom jag förut har nämnt, äro rhizomerna af denna art vanligen mer eller mindre förtjockade mot spetsen. Hela denna förstoring kommer uteslutande på den innanför bastmanteln liggande grundväfnadens räkning, och barken är der icke tjockare än vid basen. Dels tager nemligen parenkymet mellan kärlknippena större plats, och dels har det i centrum bildats en tydlig, storcellig märg. Härigenom har diametern af den cylinder, som utåt begränsas af bastmanteln, blifvit i hög grad förstorad, och sjelfva bastmanteln derigenom erhållit ett mera periferiskt läge. På ett rhizom var den t. ex. vid basen 1 mm. men i spetsen 1,52—1,56 mm. i diameter. Denna ökning af märgen och i samband dermed stående förskjutning af de mekaniska elementen mot periferien är så mycket märkvärdigare, som rhizomet just här i spetsen, hvarifrån de höga stråna utgå, är mest utsatt för slitkrafter, och derför har mest behof att vara bygd för slitfasthet. Men samma del af rhizomet är äfven utbildadt för upplagring af reservnäringsämnen, och som dessa äro bättre skyddade innanför bastmanteln, har det säkerligen större behof af att kunna på ett verksamt sätt förvara åtminstone en del af desamma, kommit de mekaniska byggnadsprinciperna att i någon mån gifva vika.

Bladen fungera såsom reservnäringsorgan egentligen endast hos sådana arter, hvilkas underjordiska stamsystem är synnerligen obetydligt utveckladt och hvilka derför erhålla ett tufvadt växesätt, t. ex. *Poa sudetica*, *Anthoxanthum amarum* och *Dactylis glomerata*.

En del af deras blad öfvervintra och i deras skifvor finnas något af de inulinartade kolhydraten upplagradt, men hufvudmassan förekommer dock i slidorna, hvilkas celler vid inläggning i alkohol blifva nästan fylda af de utfälda ämnena. Någon egentlig utbildning för förvaring af dessa kolhydrat hafva ej slidorna undergått. Måhända är dock deras

tjocklek något större, ty t. ex. hos *Dactylis* äro skotten verkligen något litet uppsvälda vid basen, beroende på, att de hvarandra omslutande slidorna der äro svagt förtjockade.

Äfven i de nybildade skottens lågblad finnes phlein och framför allt graminin upplagradt, ehuru vanligen ej i någon större mängd, utan det som finnes torde åtgå för att möjliggöra deras egen förlängning vid de unga skottens hastiga framväxande på våren.

Cellulosa.

I endospermet hos dadelpalmen och åtskilliga andra växters frön har man funnit cellväggarne vara försedda med sekundärt aflagrade förtjockningslager af cellulosa, hvilka vid frönas groning upplösas och användas för embryots utveckling. Cellulosan uppträder här sålunda såsom ett reservnäringsämne och är nästan det enda kväfvefria, som förekommer i dessa frön.

Ehuru cellulosa har temligen stor utbredning såsom reservnäringsämne hos de monokotyledona växternas frön, kände man dock icke med säkerhet något fall, der den eger samma funktion i de vegetativa organen. Nägeli [1]) omnämner visserligen, att i de underjordiska delarne af gräsen cellväggarne understundom äro något förtjockade. Han menar förmodligen, att dessa cellväggar skola tjenstgöra såsom reservnäringsämne, men han har dock icke gjort någon iakttagelse, som visar, att de verkligen upplösas och användas vid de nya skottens utveckling, ja han framhåller icke ens, att de bestå af cellulosa.

En af de arter med tjockväggiga celler, som Nägeli omnämner, nemligen *Poa bulbosa*, har jag haft tillfälle att undersöka något närmare. Denna art blommar temligen tidigt på våren, hvarefter stråna snart vissna bort. Vid deras bas finner man några små lökformiga skott, hvilka under sommaren befinna sig på lågbladsstadiet. De båda yttre lågbladen äro vid basen uppsvälda, omsluta hvarandra med kanterna samt innesluta den öfriga embryonala delen af skottet. Dessa små lökar äro nästan trähårda.

En anatomisk undersökning visar, att de på yttersidan hafva en nästan sammanhängande, tunn, af blott några få cellager bestående bastmantel, hvilken är starkast utbildad på midten af bladets ryggsida (taflan III, fig. 30). Närmare bladets kanter har den sönderfallit till isolerade tunna band. På insidan finnas inga mekaniska element. Med undantag af de 5 små, af tunnväggiga element bildade kärlknippena utgöres hela den uppsvälda delen af det lilla lökbladet af ungefär isodiametriska celler med en tunn, tydlig midtellamell och ett tjockt, oskiktadt förtjockningslager af cellulosa, hvilket är genombrutet af temligen talrika porer (taflan III, fig. 31). Sådan är byggnaden af dessa lökblad om sommaren, då de befinna sig i hvila.

Lökarne börja gro och utveckla gröna blad redan på hösten hvarvid den upplagrade cellulosan upplöses och användes. Några exemplar, som jag erhöll från Gotland den 4 december förlidet år, hade redan utvecklat 2—4 gröna blad och lökbladen sågo nu temligen hopfallna och tomma ut. Ett snitt igenom dem visade, att all den upplagrade

[1]) Nägeli, Stärkekörner, sid. 540.

cellulosan var försvunnen, så att vid första påseendet blott den tunna midtellamellen tycktes vara kvar. Förändringen var så stor, att man knapt kunde tro, att snittet var taget från samma växt och samma växtdel, som man förut hade undersökt. Det var sålunda tydligt, att väggarnes cellulosaförtjockningar hade blifvit upplösta och använda vid utvecklingen af de nya bladen, eller med andra ord, de hade visat sig vara verklig upplagsnäring.

En annan art, hvilken liksom *Poa bulbosa* i sina vegetativa delar upplagrar cellulosa såsom reservnäringsämne, är *Molinia cærulea*. Äfven den har särskildt utbildade reservnäringsorgan. Nästan hela det smala strået är naket och bär icke några blad förrän helt nära basen, hvarest 2 eller någon gång 3 blad sitta helt tätt intill hvarandra, skilda åt af ytterst förkortade internodier. Det under det nedersta bladets fästpunkt varande internodiet är ungefär tumslångt och i olikhet med den öfre delen af strået temligen tjockt (taflan IV, fig. 38). Det tilltager i tjocklek mot basen, så att det blir mer eller mindre klubbformigt, och har derför gifvit anledning till den i flororna gängse uppgiften, att strået nedtill är lökformigt uppsvällt. Vid basen af denna uppsvällning sitta 2 knoppar i vecken af de lågblad, som omsluta skottet i knoppstadium. Om hösten, då bladen och stråna dö bort, förblifva dessa knölar lifskraftiga, såsom man redan kan se på deras yttre af den grönaktiga eller gulgröna färg, som de ega, och de innehålla den såsom upplagsnäring fungerande substans, som följande vår skall möjliggöra en hastig utveckling af de nya skotten vid deras bas. Antingen utvecklas båda eller ock blott det ena, hvarvid det andra dör bort eller kvarstår någon tid på vegetativt stadium blott utvecklande örtblad, hvilka då vid sin bas erhålla en större eller mindre reservnäringsförande uppsvällning. En dylik väl utbildad, hvilande knöl är nästan trähård att skära i. Den består ytterst af en småcellig epidermis, innanför hvilken vidtager en mantel af långsträckta, temligen smala celler med temligen starkt förtjockade väggar och ytterst tunna midtellameller. Dessa celler föra äfven något stärkelse. Derinnanför vidtager en väl utvecklad, några små kärlknippen inneslutande bastmantel af ungefär samma bredd som den utanför liggande barken. Internodiet är icke ihåligt utan hela den innanför bastmanteln varande delen intages af ett tjockväggigt parenkym i hvilket några kärlknippen ligga spridda (taflan III, fig. 29). Parenkymcellerna (taflan IV, fig. 39—40) bestå af en temligen tunn, knapt 1,5 μ bred något förvedad midtellamell samt af ett tjockt cellulosalager, som här och der genomsättes af större och mindre porer. Cellulosalagret når ofta en tjocklek af omkring 17 μ från cellumen till midtellamellen. Detta förtjockade lager färgas visserligen rödbrunt af klorzinkjod, men det utgöres dock af ren cellulosa, ty det upplöses helt och hållet i ammoniakalisk kopparoxidlösning, hvilken endast lemnar midtellamellen kvar. Cellulosalagret är vanligen oskiktadt, men jag har äfven någon gång iakttagit en mer eller mindre tydlig lagring särskildt i sådana knölar, der cellulosaförtjockningarna voro mindre starkt utvecklade. Dessa parenkymceller äro temligen sträckta i organets längdrigtning och hafva de af cellulosa bestående förtjockningslagren hufvudsakligen förlagda till de långa sidoväggarne. På tvärväggarne äro förtjockningarne betydligt svagare, eller också förefinnas de ej alls. Smala intercellarrum förekomma ofta emellan cellerna. Likasom hos *Poa bulbosa* upplösas hos denna art de af cellulosa bestående lagren af väggarne vid de nya skottens utveckling. Hos utgrodda knölar, hvilkas sidoskott hafva nått sin fulla utveckling, finner

man nämligen ingenting af dessa mäktiga cellulosalager, utan väfnaden ser vid hastigt påseende ut som vanligt tunnväggigt parenkym.

Huru sker upplösningen af dessa cellulosalager? SACHS har närmare studerat upplösningsprocessens förlopp hos dadelpalmens frön [1]) och dervid kommit till det resultat, att cellulosaförtjockningarne i det närmast intill den uppsvälda hjertbladsspetsen liggande endospermlagret genom inverkan af något ferment uppmjukas, antaga en degartad beskaffenhet, förslemmas och slutligen fullständigt lösas, under det att midtellamellerna blifva kvar och sammantryckas af den framväxande hjertbladspetsen till ett densamma närmast omslutande, nästan oigenkänligt lager. Man skulle på grund af dessa iakttagelser vara benägen att tro, det äfven hos dessa arter cellulosalagret uppmjukades, förslemmades och upplöstes på ungefär samma sätt. Så är emellertid ej förhållandet, utan upplösningsprocessen förlöper på ett helt annat, ganska egendomligt sätt.

I de lökar af *Poa bulbosa*, som jag i november månad förlidet år erhöll från Gotland, befunno sig cellulosaförtjockningarne i alla möjliga stadier af upplösning, och jag hade tillfälle att studera densamma. Det första spår af en upplösning, som man kan iakttaga på tvärsnitt af en cellvägg, är att en mängd ytterst små, rundade eller aflånga, tätt intill hvarandra stående hål uppträda i den närmast till cellumen gränsande delen af cellväggen (taflan III, fig. 32). Dessa hål nå dock icke ut till cellumen, utan de äro fullkomligt slutna. De uppstå genom inverkan af något ferment innanför ett tunnt lager, som ligger närmast cellumen, och hvilket troligen utgöres af någon med den öfriga cellulosan olika modifikation, som ej med samma lätthet angripes af fermentet, hvilket derför börjar sin upplösningsprocess under detsamma. En på detta sätt angripen cellvägg sedd från ytan visar sig vara försedd med nätformigt förbundna, starkt ljusbrytande cellulosalister, hvilka omsluta de mörkare tecknade groparne eller hålen (taflan III, fig. 34 och 35). Dessa små håligheter förstoras allt mer och mer, sammanflyta och skjuta nedåt emot midtellamellen. Snart återstå blott mera isolerade, enstaka eller gruppvis samlade tvärbalkar af cellulosa, som gå från midtellamellen ut till den ursprungligen ej angripna, fullkomligt sammanhängande hinnan närmast cellens lumen (taflan III, fig. 33). Sedda från ytan (taflan III, fig. 36) visa sig dessa tvärbalkar såsom isolerade eller till mycket oregelbundna figurer förenade, starkt ljusbrytande partier. På de ställen, der cellulosalagret är fullkomligt resorberadt och större tomrum finnas, är det tunna ytlagret insjunket emot midtellamellen, under det att detsamma på de ställen, der en eller annan cellulosatvärbalk ännu förekommer, är utspändt. Det dröjer ej länge förrän äfven dessa sista cellulosabalkar resorberas och blott midtellamellen och det intill den ursprungliga cellumen gränsande skiktet äro kvar Detta lager löses ej heller sedermera, utan det blir liksom midtellamellen fortfarande oresorberadt, till dess hela lökbladet förstöres.

För att kunna undersöka upplösningsprocessens förlopp i stamknölarne af *Molinia coerulea* inflyttade jag i början af december förlidet år några tufvor af densamma i ett af botaniska trädgårdens växthus. I början ställdes de i frigidariet, hvarest en temperatur af omkring 4—5° var rådande, men då de här efter en månads förlopp hade börjat utveckla sina nya skott eller cellulosan börjat visa något tecken till resorbtion, inflyttade jag en

[1]) SACHS, Keimungsgeschichte der Dattel, p. 250.

kruka i ett varmare rum för att påskynda utvecklingen. Redan den 9 februari hade sidoknopparne skjutit fram och utvecklat blad af ett par, tre tums längd. Jag undersökte nu stamknölarne och det visade sig, att stärkelsen var helt och hållet försvunnen och att cellulosan börjat resorberas. Upplösningen tillgick på alldeles samma sätt som hos *Poa bulbosa*. Emedan cellulosalagret här är större och tjockare, blifva också de af fermentet bildade håligheterna större och tydligare och man kan lätt iakttaga, att de ej stå i öppen kommunikation med cellumen. Särskildt omkring porerna griper upplösningen raskt omkring sig, och dessa blifva derför mycket snart omgifna af en stor rund hålighet, hvilken sedd från ytan gifver dem utseende af stora ringporer (taflan IV, fig, 42—43). Det närmast cellumen varande lagret afviker genom en något olika ljusbrytning från den öfriga cellulosan. Dess motståndskraft mot fermentets inverkan torde möjligen bero på någon incrustering af främmande ämnen.

Litteraturförteckning.

Dickstein, S. Ueber die Sphærokrystalle bei Canna. — Vorläufige Mittheilung.
Jfr. *Just's Bot. Jahresbericht Jahrg. 3, s. 828.*

Dietz, A. Beiträge zur Kenntniss des Milchsaftes der Pflanzen, inbesondere der Euphorbiaceen. (Adatok.)
Jfr. *Just's Bot. Jahresbericht, Jahrg. 10, s. 410.*

Dragendorff, G. Materialien zu einer Monographie des Inulins. St. Petersburg 1870. (Materialien.)

Ekstrand, Å. G. och Johanson, C. J. Bidrag till kännedomen om kolhydraten I. (Bidrag I.)
Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1887. N:o 10. Stockholm.

— Bidrag till kännedomen om kolhydraten II. Om Graminin. (Om Graminin.)
Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1888, N:o 2. Stockholm.

Essmanowsky, Jos. Untersuchungen der Saftgänge und der in ihnen vorkommenden eigenthümlichen Niederschläge bei Canna.
Jfr. *Just's Bot. Jahresbericht, Jahrg. 7, s. 10.*

Haberlandt, G. Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig 1884. (Anatomie.)

Hansen, A. Ueber Sphärokrystalle.

— *Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. B. 3. H. 1.* Leipzig 1884.

Kiliani, H. Ueber Inulin.
Annalen der Chemie. B. 205.

Kraus, G. Das Inulin-vorkommen ausserhalb der Compositen.
Botanische Zeitung 1877, N:o 21.

— Ueber Inulin bei Violaceen.
Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. B. 14.

Kunth, C. S. Enumeratio plantarum omnium hucusque cognitarum etc. T. 1. Stuttgardiæ et Tubingæ 1833—35.

Müller, H. Ueber den Graswurzelzucker und über das Triticin, ein neues Kohlenhydrat im Rhizom von Triticum repens L.
Archiv der Pharmacie 1873. R. 3, B. 2.

Nägeli, C. Die Stärkekörner. (Stärkekörner.)

— *C. Nägeli und C. Cramer, Pflanzenphysiologische Untersuchungen. H. 2.* Zürich 1858.

Penzig, O. Untersuchungen über Drosophyllum lusitanicum. Lk. — Inaugural-Dissertation. Breslau 1887.

Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie. Leipzig 1881.

Prantl, K. Das Inulin. Ein Beitrag zur Pflanzenphysiologie. München 1870. (Monografie des Inulins.)

Reidemeister, A. W., von. Ein Beitrag zur Kenntniss des Levulins, Triticins und Sinistrins. — Inaugural-Dissertation. Dorpat 1880. (Ein Beitrag.)

Riché, A. et Rémont, A. Étude sur la Scille maritime.
Journal de Pharmacie et de Chemie. S. 6. T. 2.

Rosenthal, D. A. Synopsis plantarum diaphoricarum. Erlangen 1861.

Sachs, J. Ueber die Sphærokrystalle des Inulins und dessen mikroskopische Nachweisung in den Zellen.
Botanische Zeitung 1864, N:o 12.

— Zur Keimungsgeschichte der Dattel.
Botanische Zeitung 1862, N:o 31.

Schaarschmidt, J. Ueber die Sphärokrystalle von Galanthus nivalis, Echinopsis oxygena und der Euphorbien. (Galanthus.)
Jfr. *Just's Bot. Jahresbericht Jahrg. 12, s. 225.*

SCHAARSCHMIDT, J. Sphärokrystalle von Stapelia.
Jfr. *Just's Bot. Jahresbericht, Jahrg. 10, s. 413.*

— Die Sphärokrystalle der Euphorbiaceen, Rutaceen, Urticaceen und Palmen. (Die Sphärokrystalle.)
Jfr. *Just's Bot. Jahresbericht, Jahrg. 10, s. 412.*

SCHMIDT, E. Einige Beobachtungen zur Anatomie der vegetativen Organe von Polygonum und Fagopyrum. Dissertation. Bonn 1879. (Zur Anatomie von Polygonum.)

SCHMIEDEBERG, O. Ueber ein neues Kohlehydrat. (N. Kolehydrat.)
Zeitschrift für physiologische Chemie. B. 3.

WALLACH, O. Zur Kenntniss der Kohlehydrate.
Justus Liebig's Annalen der Chemie. B. 234.

— Ueber Irisin.
Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Jahrg. 21, N:o 2.

Figurförklaring.

Siffrorna inom parentes beteckna den ungefärliga lineära förstoringen.

Taflan I.

Fig. 1. Tvärsnitt genom bladslidan af *Stipa capillata* nära basen; *k* kärlknippena; det streckade partiet utgöres af den stärkelseförande upplagsväfnaden, det icke streckade fältet är bastmanteln. (40)
» 2. Sfärokristaller af graminin, hvilka afsatt sig på väggarne af en luftgång i lågblad af *Baldingera arundinacea β picta*; *s* sfärokristaller, *l* luftgång, *e* epidermis. (370)
» 3. Sfärokristall af graminin sedd uppifrån. Ur lågblad af *Calamagrostis arundinacea.* (370)
» 4—5. Sfärokristaller af graminin i märgceller af *Trisetum alpestre; g* tunna gränshinnor mellan de olika sfärokristallerna, *c* cellvägg. (370)
» 6. Märgceller af *Agrostis capillacea* med sfärokristaller af graminin, i tvärsnitt; *i* intercellularrum. (370)
» 7. En i upplösning stadd sfärokristall af graminin från *Trisetum alpestre.* De ljusare partierna hafva ännu ej börjat upplösas; de mörkare äro till större delen upplösta; *b* sprickor i sfärokristallen uppkomna vid vattnets tillträde. (370)
» 8. Sfärokristall af phlein ur en stamknöl af *Phleum pratense* efter några timmars förvaring i vatten. De svarta, tvärböjda linierna äro sprickor; *s* sprickor uppkomna genom vattnets tillträde, *c* cellvägg. (370)
» 9. Sfärokristaller af phlein, som under några timmar legat i vatten. Ur *Phleum pratense; s* sfärokristaller, *c* cellväggar. (430)
» 10. Sfärokristall af phlein från *Phleum pratense*, efter ett par timmars förvaring i vatten; *g* gränshinna. (600)
» 11. Sfärokristaller af phlein i märgcellerna af rhizomet af *Holcus mollis*, liggande i glycerin utan föregående behandling med vatten; *g* gränshinna. (370)
» 12. Oregelbundet utfälda, i cellerna inneslutna phleinklumpar i en stamknöl af *Phleum pratense*, direkt från spriten; *P* plein, *V* gångar och håligheter i phleinklumparne. (370)
» 13. Samma som föregående efter några timmars behandling med vatten; *P* phlein, *V* väggar och håligheter i phleinklumparne. (370)
» 14. Snitt genom en af radierande porer genomdragen phleinklump i en cell ur en stamknöl af *Phleum pratense*, utfäld i sprit. (400)

Taflan II.

» 15. Phlein i form af små korn eller kulor, utfäldt medelst inläggande i glycerin af ett snitt ur en lefvande stamknöl af *Phleum pratense.* (370)
» 16, *a*, *b*. Triticin utfäldt af 90 % alkohol i märgcellerna af rhizomet af *Triticum repens.* (370)
» 17, *a*, *b*. Sfärokristaller af irisin, hvilka en kort stund legat i vatten. (600)
» 18, *a*, *b*, *c*, *d*. Olika former af stamknölar af *Phleum pratense.* Naturlig storlek.
» 19. Tvärsnitt genom en stamknöl af *Phleum pratense; c* bark, *b* bastmantel, *k* kärlknippe, *u* upplagsväfnad. (50)
» 20. Längdsnitt genom upplagsväfnaden i en stamknöl af *Phleum pratense.* (120)
» 21. Tvärsnitt genom densamma (320)
» 22. Tvärsnitt genom yttre delen af en stamknöl af *Hordeum bulbosum.* (370)
» 23. Tvärsnitt genom celler från sjelfva upplagsväfnaden i en stamknöl af *Hordeum bulbosum.* (370)
» 24. Tvärsnitt genom yttre delen af ett rhizom af *Trisetum alpestre.* (370)

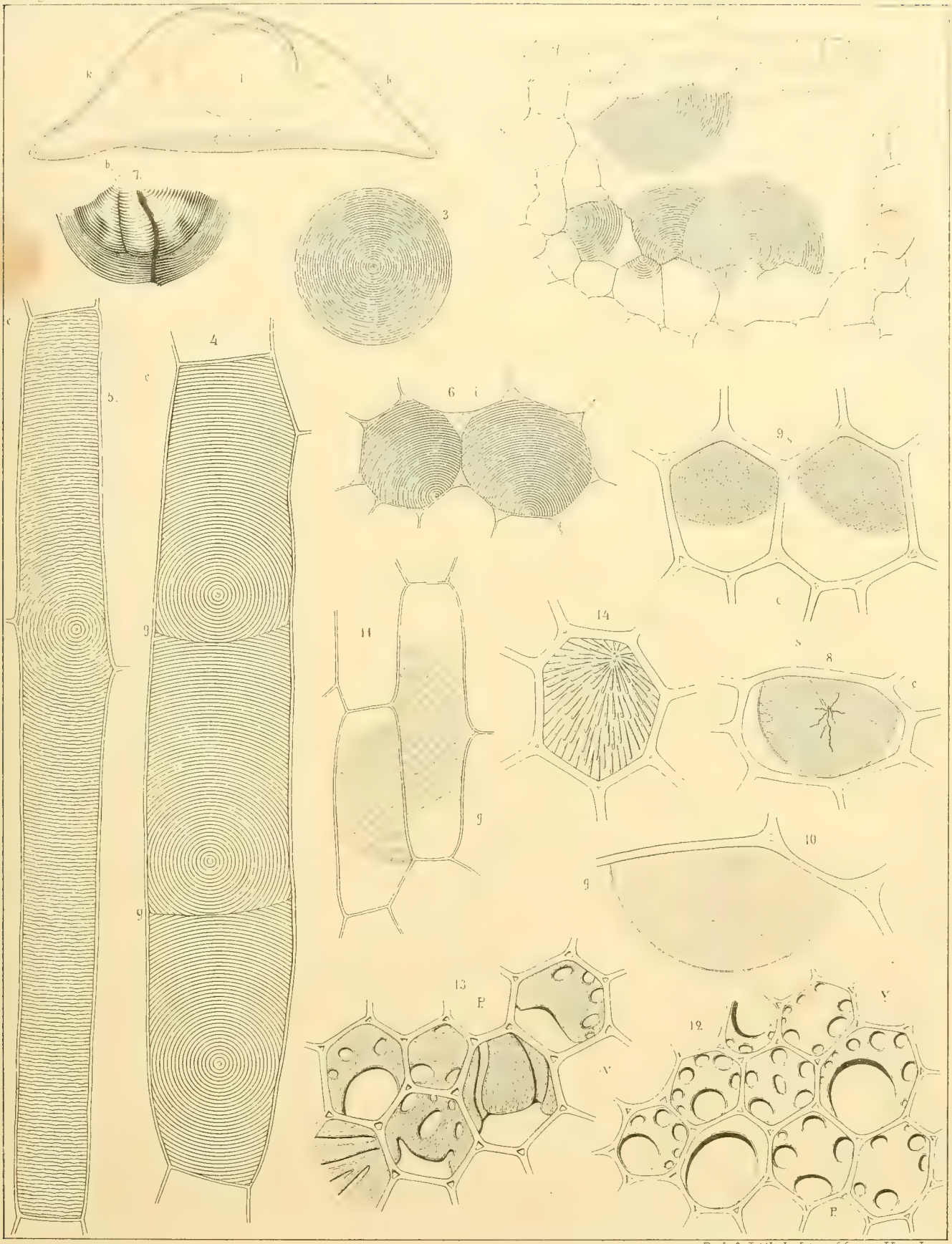
Taflan III.

» 25. Tvärsnitt genom ett rhizom af *Elymus arenarius.* (30)
» 26. Tvärsnitt genom ett rhizom af *Hierochloa odorata.* (80)

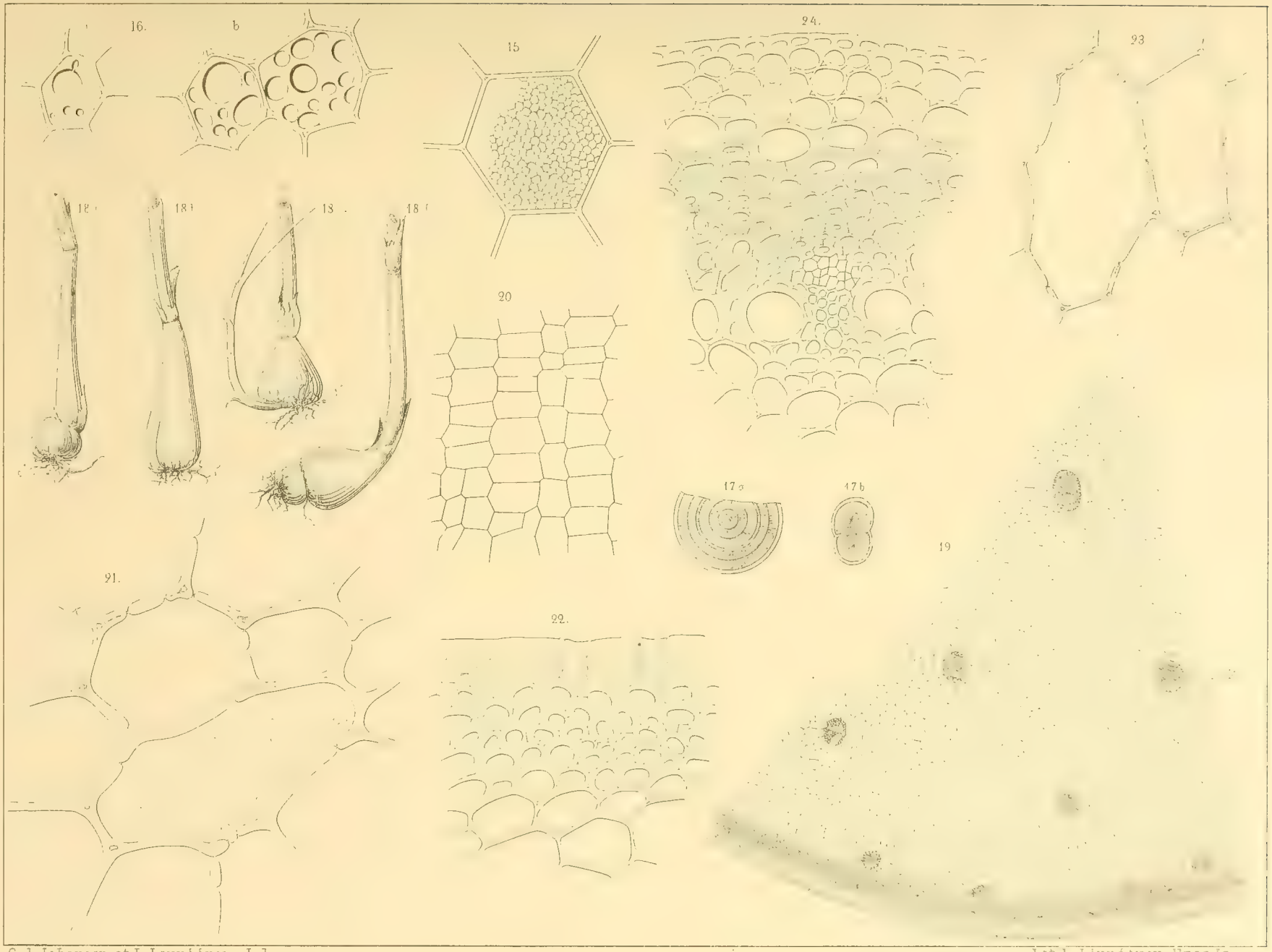
Fig. 27. Tvärsnitt genom ett rhizom af *Poa coenicea*. (80)
28. Tvärsnitt genom den periferiska delen af rhizomet till *Hierochloa odorata*. (370)
29. Tvärsnitt genom en stamknöl af *Molinia coerulea*. (30)
30. Tvärsnitt genom ett lökblad af *Poa bulbosa*. (65)
31. Tvärsnitt genom en del af lökbladet af *Poa bulbosa*, hvars celler ännu ej börjat upplösas. (370)
32. Tvärsnitt genom en del af en cellvägg, hvars cellulosalager börjat upplösas. *Poa bulbosa*. (900)
33. Tvärsnitt genom en del af en cell, der upplösningen skridit längre fram, så att blott spridda cellulosabalkar finnas kvar; *c* cellulosabalkar, *g* gränslager, *m* midtellamell, *p* porer. (900)
34, 35 och 36. Cellväggar af *Poa bulbosa* sedda från ytan, i olika stadier af upplösning. (900)
37. Tvärsnitt genom celler ur lökbladet af *Poa bulbosa*, hvilkas cellulosaförtjockningar äro fullkomligt upplösta; *m* midtellamell, *g* gränslager. (900)

Taflan IV.

38. Stamknöl af *Molinia coerulea*. Naturlig storlek.
39. Tvärsnitt genom upplagsväfnaden i stamknölen af *Molinia*. (370)
40. Längdsnitt genom densamma. (370)
41. Längdsnitt genom en temligen svagt förtjockad upplagsväfnad ur en stamknöl af *Molinia*.
42. Tvärsnitt genom en del af en cellvägg hvars cellulosaförtjockningar befinna sig i ett temligen framskridet stadium af upplösning. (900)
43. Cellvägg i samma stadium, sedd från ytan; *p* porer. (600)
44. Längdsnitt genom en utgrodd knöl, som stått öfver sommaren. (370)
45. Tvärsnitt genom en utgrodd knöl, som stått öfver sommaren. (370)

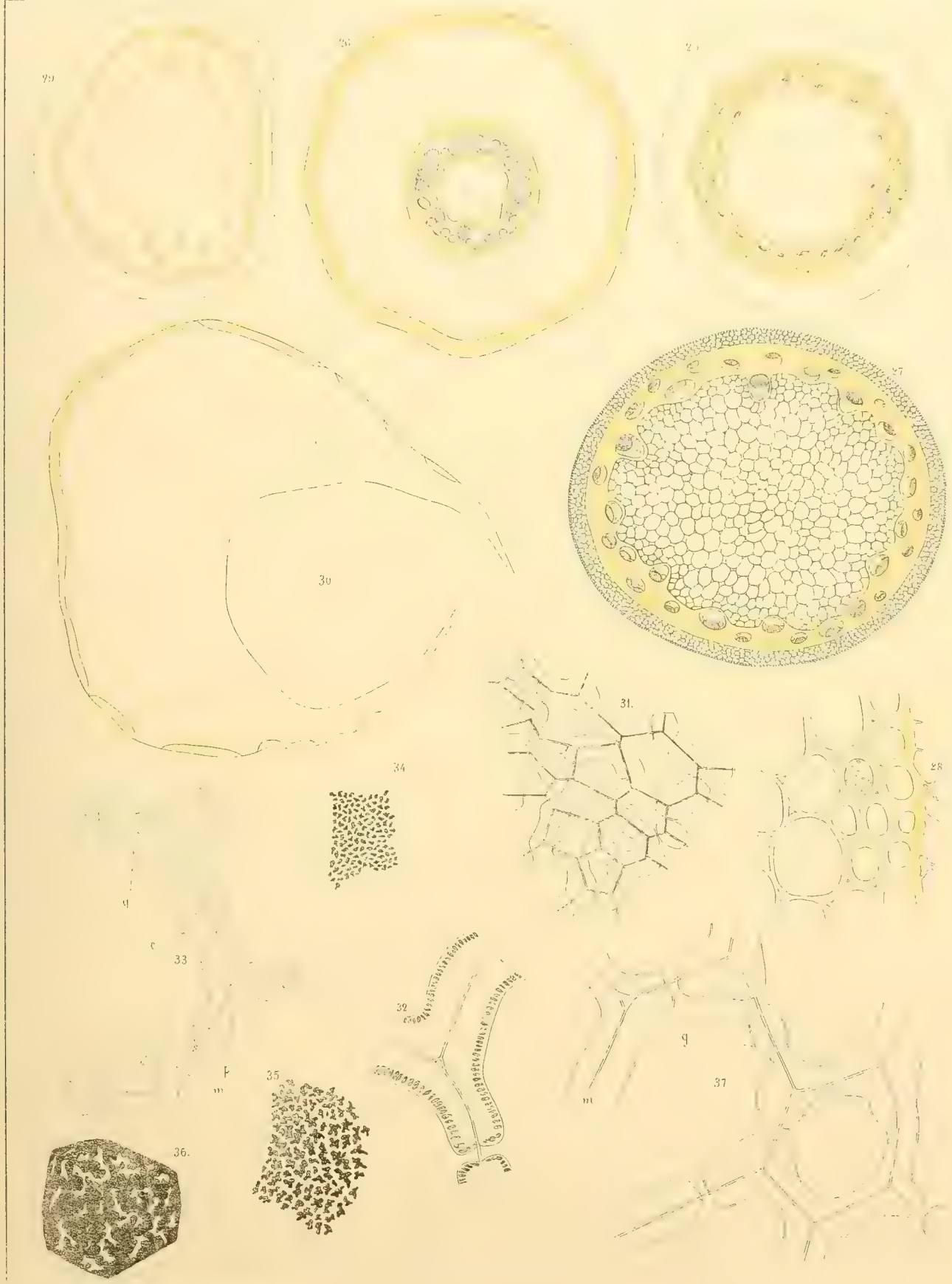


Del. & Lith. L. Ljunggren Upsala

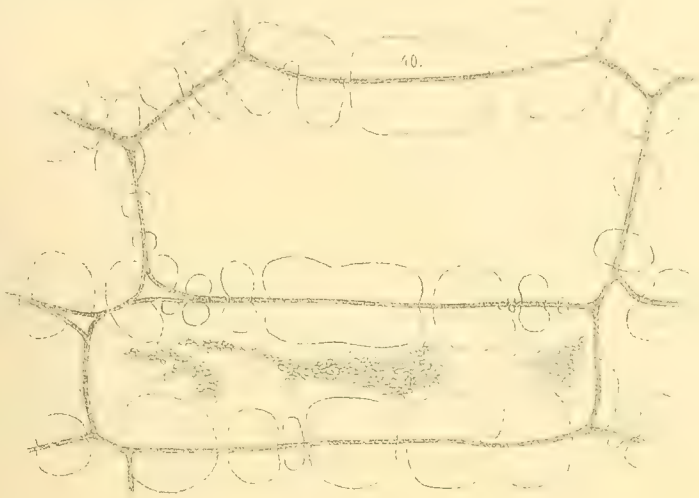


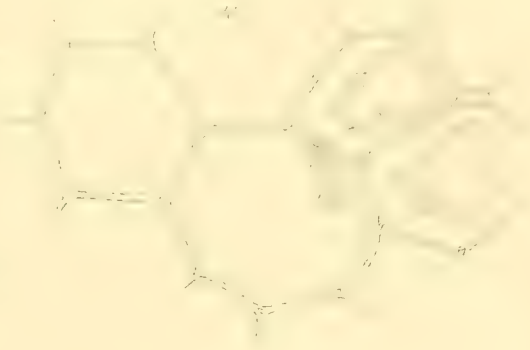
C. J. Johanson et L. Ljunggren del.

Lit. L. Ljunggren Upsala

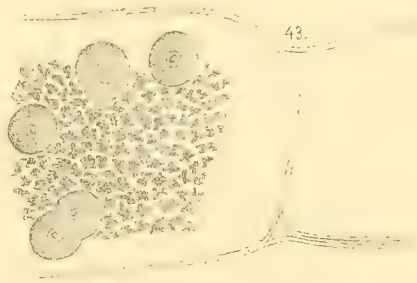


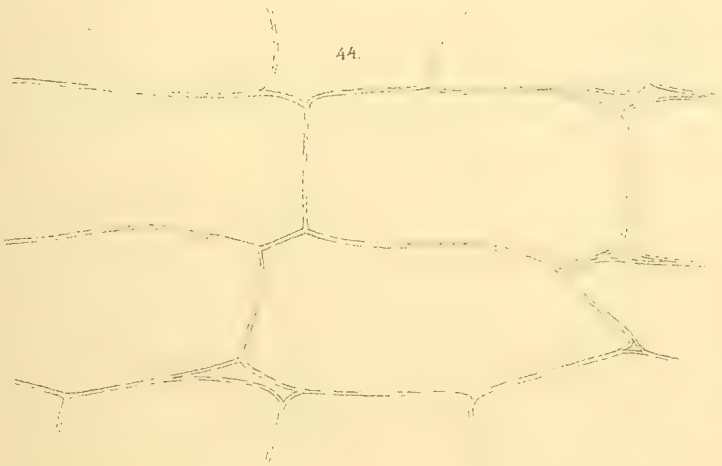
C. J. Johanson et L. Ljunggren del. Lith. L. Ljunggren Upsala.


40.

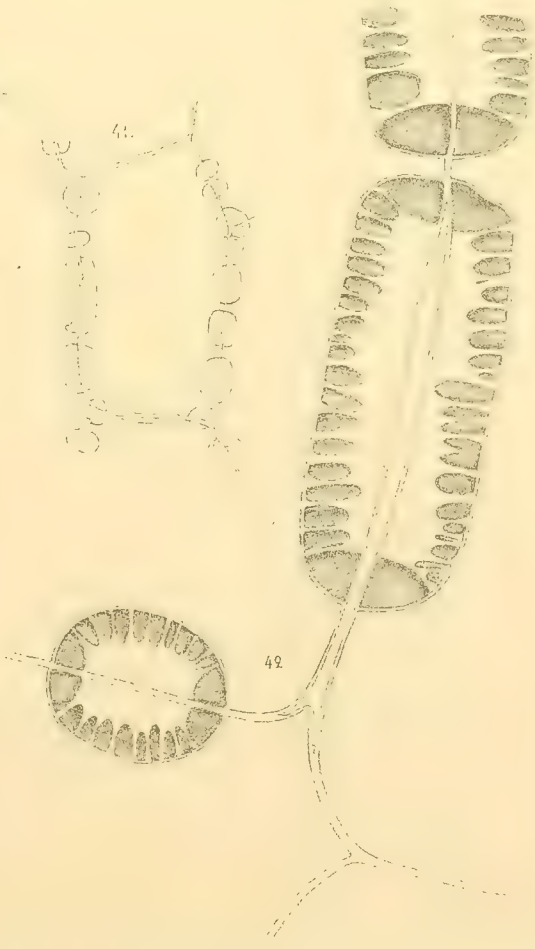


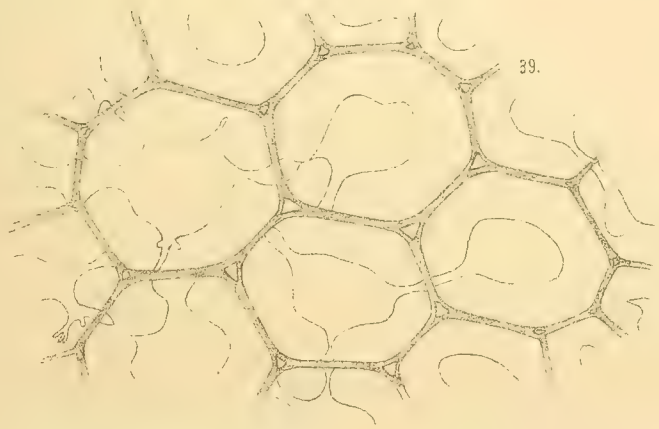
38.


43.


44.

41.


42.


39.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23. N:o 3

SPECIES SARGASSORUM AUSTRALIÆ

DESCRIPTÆ ET DISPOSITÆ.

ACCEDUNT DE SINGULIS PARTIBUS SARGASSORUM,
EARUMQUE DIFFERENTIIS MORPHOLOGICIS IN DIVERSIS SPECIEBUS
OBSERVATIONES NONNULLÆ;
NEC NON DISPOSITIONIS SPECIERUM OMNIUM GENERIS,
HIS DIFFERENTIIS FUNDATÆ, PERICULUM.

AUCTORE J. G. AGARDH.

CUM XXXI TABULIS

COMMENTARIUM REG. ACADEMIÆ SCIENT. SUEC. PRÆBITUM D. 11 SEPTEMBRIS 1888.

STOCKHOLM 1889
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Quale Sargassi Genus, partium evolutione inter Fucaceas supremum, olim circumscribere conatus sum (*Spec. Alg. p. 268*), tale paucis mutatis id hodie quoque retinendum putavi. Sargassis igitur normale censeo ut ea organa vegetationis et fructificationis, quæ in Fucaceis obveniant, omnia distincta et quasi sui juris evoluta exstent. Hinc radicem et caulem proprium, ramos et folia, vesiculas et receptacula fructus in omnibus Sargassis ut organa propria et definita saltem potentia adesse assumsi (vesiculæ in nonnullis nondum observatæ). In plurimis organa dicta nullo negotio dignoscantur, quæque suo ordine evoluta et suis characteribus definita. Attamen inter species permultas Generis varias obvenire modificationes, tum quoad formam et originem partium, tum quoad evolutionis gradum organorum facilius patet. Utrum formas ita plus minus abludentes diversa *Genera* collateralia, an *Sub-genera* considerare placeat, de hoc alii aliter forsan censeant. Qualia hæc mihi hodie cognita habeo, eadem Sub-genera constituere adparuit. De charactere et limitibus Generis.

Frondis totius initium videtur primordium foliiforme (Tab. XXXI v; Tab. XVIII II), quod, dum excrescit, aut quasi divisione decomponitur, aut ex suimet ipsius parte jam formata novas generat. Ab infima parte petiolari hujus primordii radix expanditur, superiore in frondem excrescente. Primordium Frondis.

Radix in omnibus Sargassis, quorum radicem videre contigit, sensim fit scutato-expansa, nunc magis deplanata, nunc magis conica, qualis in plurimis Fucaceis conformis videtur. In paucissimis (*S. heteromorphum* Tab. I) radix longitudinaliter exsculpta mihi adparuit, quasi in radicem fibrosam tenderet, modo diceres *Phyllosporæ;* in alia Specie (*S. trichophyllum* Tab. XVII, fig. 10) radicem revera fibrosam vidi, utrum vero fortuito ita formatam, an huic Speciei privam, nescio. In Genere Carpophylli, Sargassis proximo, adparatum radicalem fibrosum obvenire, jam alio loco (*Bidr. Alg. Syst. I, p. 65*) monui. A radice scutata Sargassorum medius surgit caulis futuræ frondis, initio et forsan in multis diu aut semper unicus, in nonnullis (*S. linearifolium*, *S. nanum*, *S. globulariæfolium* et quæ sunt aliæ) caules quasi adventitii ab eadem expansione radicali circumcirca proveniunt numerosi, generationes posteriores ejusdem plantæ primariæ, ni fallor, constituentes. Radix.

Sargassis omnibus characteristicum putarem ut rachis primaria, quæ ex infantili planta prima evolvitur, in caulem abit proprium, brevem, pollicarem aut parum ultra in plurimis, nunc plures pollices longum, crassitie et forma a rachidibus ramorum in diversis Speciebus plus minus diversum. Caulis iste gerit initio et sub prima sua ætate folia, quæ forma et magnitudine a foliis ramorum sæpe differunt; sub posteriore ætate, in suprema sua parte aut folia generat, ipsa sensim transformanda, aut ramos quasi jam ab origine transformatos, sæpius prælongos et omnes alias plantæ partes suo ordine generaturos. Sub hac evolu- Caudex seu caulis communis totius Frondis.

tione ramorum caulis proprius persistit brevis, diceres internodiis inevolutis sensim accrescens, at crassitie auctus, teretiusculus et quoquoversum ramos emittens in plurimis, evidenter compressus et a margine crasso distiche nodosus in aliis, verrucis et nodis residua partium delapsarum sistentibus. Caule hoc abbreviato et, ni fallor, perennante, Sargassa differre puto tum a Cystophoris, tum a Carpophyllis, quorum caules, continuo increscentes et totam frondem permeantes, quasi evolutione non interrupta excrescunt prælongi, sæpe omnino simplices, nunc in ramos conformes paucos abeuntes [1]. In Sargassis, quorum scutellum radicale pluribus caulibus pullulantibus obsitum vidi, hos caules sæpe perbreves observavi, initio ovato-bulbiformes, dein fere conicos, plantas minores plerumque sustinentes. In plurimis Speciebus Sargassorum caulem cum ætate et crassitie et firmitate augeri, per se fere patet. In *S. longifolio*, hodie a me ad *Carpophylli* Genus relato, caulis inferior non tantum admodum incrassatus, sed quoque fere regulariter tortus obvenit, vicibus spirarum pluribus. Caulem hac sua torsionis facultate violentiam undarum facilius deflectere valere suspicor, adparatu consimili in aliis nonnullis Fucaceis et Laminarieis, caule plano instructis, quoque obveniente [2].

Rami et rachides ramorum.

Ex summo apice caulis proprii rami sensim proveniunt, in plurimis (adultioribus) jam ab origine transformati et in formam suam propriam excrescentes (Tab. XIV II); in nonnullis inchoantur fere foliiformes et sub evolutione in ramos abeunt; in paucis inferiore sua parte foliiformes permanent, superiore desinente in ramum, foliis vesiculis et receptaculis fructuum obsitum (*S. heteromorphum* Tab. I; *S. halitrichum* Tab. XIII). Rami, qui sub eodem temporis spatio vigent, sunt plerumque pauciores; alii ex his præcociores et magis evoluti, fiunt in superiore sua parte fructiferi, foliis demum paucioribus et minoribus sæpe prædíti; alii ramorum, posterius evolvendi, breviores et adhuc steriles, at foliis numerosis et sæpe majoribus scatentes. Adultioribus et fructiferis ramis demum effoetis, succrescunt juniores foliiferi et antehac steriles, novas generationes fructuum evolventes. Si caulem proprium lente accrescentem, et quasi internodiis inevolutis sensim prolongatum, atque perennantem jure quodam supra dixerim, fere contrarium dicere liceret de ramis, qui et citius elongantur internodiis elongatis, et suæ vitæ curriculum conficiunt sub breviori temporis spatio; moribundi aliis ramis excrescentibus locum concessuri. In Sargassis igitur caules et ramos invicem sese habere putarem ut caules subterranei et superi plantarum perennantium, quas radice multicipite instructas olim dixerunt [3].

Rachides ramorum in Sargassis vario respectu a caule differre, in multis speciebus est evidentissimum. In nonnullis (*Sarg. Peronii* et affinib.), quæ rachides ramorum folia-

---

[1] Ob caules istos, mole sua sæpe ingentes Carpophyllis opus esse plexu illo fibroso radicali, transformatione ramorum infimorum orto, forsan jure quodam assumere licet, adnuente adparatu consimili in quibusdam aliis Algis mole ingentibus (*Macrocystidis* speciebus et aliis *Laminarieis*) quoque obveniente. Plantas Sargassorum, contra, ut plurimum multo minores, facilius teneri crederes scutello suo radicali, rupibus arcte adhærente.

[2] In Speciebus *Marginariæ*, in *Phyllospora comosa*, in *Carpophyllis* (*C. phyllanthus* et *C. maschalocerpus*) in *Laminaria bulbosa* stipites complanati supra radicem sunt constanter semel aut bis torti (*I. Ag. Morph. Florid. p. 11*).

[3] Comparatis numerosis speciebus Cystophoræ, in quibus folia seu ramuli ramique defuncti paulo supra basem brevem persistentem singuli quasi articulatione solvuntur, sceletum linquentes scalariformem, nec non speciebus Sargassorum quas ramulis retrofractis insignes considerarunt, vix dubitandum mihi videtur, ramos Sargassorum singulos (defunctos) demum dejectos fieri. Æmulantur hoc modo frondes defunctas in multis Filicibus, ramulosque in nonnullis arboribus, qui quasi nimii quotannis dejiciuntur.

ceas, costatas et ala marginali decurrente instructas gerunt, caules fiunt incrassati, teretiusculi et demum fere quoquoversum nodosi. In speciebus illis numerosis Novæ Hollandiæ, quas ad Tribum *Arthrophycearum* retuli, rachides ramorum triquetræ (aut tetragonæ) quin immo totidem alis prominulis decurrentibus insignes ut plurimum obveniunt; caulis vero harum proprius teretiusculus evadit, et residuis persistentibus ramorum delapsorum plus minus conspicue verrucosus. Sunt, contra, aliæ species, caule proprio valido compresso crasso et distiche nodoso instructæ (*S. linearifolium*, *S. Sonderi*, *S. decipens*), in quibus rachides ramorum teretiusculæ aut filiformes obveniunt, ramulos fere quoquoversum emittentes. Porro sunt species haud paucæ, in quibus rachides ramorum appendicibus variæ formæ aut magis horridæ, aut minutius glandulosæ adparent, dum caules earundem lævissimi aut alio modo verrucosi obveniant. In longe plurimis vero Sargassorum speciebus ipsa sua forma minus differre caules et rachides ramorum, facilius patet. Nec tamen hanc ob causam inter has partes probe distinguere prætermitterem; et hoc quidem eo minus, quum in haud paucis Speciebus utraque organa suos eximios Specierum characteres offerre observaverim. Speciminibus Herbariorum mancis decepti, plurimi Sargassorum descriptores, inter caulem proprium et rachides ramorum haud distinguentes, eos characteres cauli tribuerunt, quibus rachides ramorum uno vel altero modo insignes obveniant.

Folia Sargassorum non tantum evolutione definita a ramis ramulisque, magis indefinite excrescentibus, differunt, sed etiam ipsa sua forma, cum foliis superiorum plantarum sæpius congruente, facilius cognoscantur; nunc (*S. Peronii*, *S. scabripes.*) phyllodiiformia, lamina evidenter verticali, marginem rachidi advertente, prædita; nunc (*S. varians*) lamina initio verticali, torsione vero sensim perducta in laminam horizontalem conversa; nunc fere ab initio paginam unam superam, alteramque inferam pandunt. Sunt fere semper petiolo proprio, at brevi affixa; dein per mediam laminam gerunt costam propriam, in multis usque ad apicem continuatam, in aliis supra medium folii evanescentem, in paucis externe vix conspicuam. In foliis dichotomis aut pinnatifidis rami costæ ad singulos lobos plerumque exeunt. Venas laterales, a costa margines versus exeuntes, in nulla vidi. Margines foliorum raro omnino integerrimi, plerumque aut serrati aut dentati, crenulati aut undulati obveniunt. Functionibus foliorum demum perfunctis, singula quasi articulatione, paulo supra basem petioli orta, decidunt, parte basali ima persistente, aut cicatricula insertionem folii delapsi testante. Folia.

Ut in plantis superioribus diversissimæ formæ foliorum deprehenduntur, ita in Sargassis folia formas varias induuntur — linearia, lanceolata, oblonga, obovata, rarius ovata, vix umquam cordata aut reniformia obveniunt. In longe plurimis folia simplicia manent, in nonnullis dichotoma aut pinnatifida, quin immo querciformia vidi; nulla vero vidi foliis rite pinnatis instructa, qualia potius in Speciebus Carpophylli et Cystophoræ inveniantur. Præter formas, quas normales dicerem foliorum, adsunt in nonnullis Speciebus folia teretiuscula aut angustissime linearia, ramulos æmulantia, functionibus, ut putarem, vix sua forma a ramulis dignoscenda. In paucis Speciebus folia generantur obliqua, partibus laminæ utroque latere costæ forma et latitudine inæqualibus. Magnitudine cæterum in diversis Speciebus admodum diversa folia obveniant: exstant Species exilitate partium insignes, in quibus folia maxima vix pollicem æquant longitudine; sunt aliæ, in quibus folia majora usque 6 pollicaria longitudine; aliæ quarum folia latiora pollicem æquant latitudine.

Probe vero observandum mihi videtur magnitudinem et formam foliorum non tantum in diversis Speciebus aliam esse, sed etiam eadem in aliis partibus ejusdem plantæ invicem differre. Non tantum Species cognitæ sunt, in quibus folia caulina, seu quæ in caule proveniunt, formam omnino aliam offerunt quam folia ramorum superiorum (*S. heteromorphum* Tab. I, *S. linearifolium* Tab. XIV III); sed etiam permultis normale videtur ut folia inferiora, quæ in ramis junioribus et sterilibus proveniunt, sunt majora et forma differunt ab iis, quæ in partibus fructiferis quasi bractealia evolvuntur (*Heterophylleæ in I. Ag. Sp. Alg.*). Cryptostomata in foliis infimis caulinis multarum Specierum sæpe desiderantur; sunt eadem sæpe numerosa, at magis irregulariter sparsa, in foliis ramorum inferioribus et latioribus; dum in foliis superioribus et sæpe angustioribus unica utrinque extra costam serie sæpe disposita adparent. In eadem planta, cujus folia inferiora sunt conspicue costata, superiora nunc omnino enervia adpareant. Præcipue folia infima ramulorum, quæ quasi ramulum fulcrantia diceres, sæpe diversa videre licet ab iis, quæ in eodem ramulo superiora generantur. Revera autem hæc folia infima sunt folia rami, nec ramuli in quo insident. Ut nimirum ramulus in axilla horum foliorum natus grandescit, petiolus folii fulcrantis simul cum ramulo tumet et sensim cum hoc ita coalescit ut ramuli infimam partem constituere videatur. Dejecto denique folio fulcrante persistit sæpe cicatricula in ramulo, quem folium peperit. — In haud paucis Speciebus, quarum folia normaliter simplicia obveniunt, jamdudum observatum fuit nonnulla provenire folia pinnatifida, quæ, nunc cum simplicibus mixta, nunc et, ni fallor, sæpius folia fulcrantia sistunt ramulis inferioribus. Ejusmodi folia mihi videntur luxuriantis evolutionis testes, et, me judice, nullo modo transitum parant ad Species, in quibus folia normaliter pinnatifida obveniunt.

Folia in Fucoideis superioribus, pro diversitate Generum, modo diverso generari, observationibus jamdudum factis satis constare videretur. Iam in dissertatione de Macrocystide (*Act. Leopold. Nat. Curios. Vol. XIX*) docuit C. AGARDH folia in hoc Genere superiora et natantia [1] a folio terminali Vexilliformi sensim separari rima inferne inchoante et sursum progrediente. Ipse de Laminarieis scribens (*Act. Univers. Lundens. Tom. IV*) alias modificationes indicavi, quibus formantur laciniæ et folia in aliis Laminarieis, modo sæpe plus minus analogo. Tamen quoque inter Laminarieas obvenire formas, in quibus folia alio prorsus modo formantur, patet (folia fructifera in *Alaria* et *Pterygophora*). In *Egregia* — Genere illo, quod præter omnia alia quasi abnormitatibus scatere facilius diceres — folia in planta juvenili inchoantur ut lobi minuti ad basem folii terminalis; hoc folio Laminariæformi dein sensim excrescente in rachidem, lobi abeunt in folia pinnatim disposita. Sunt Speeies Carpophylli (*S. longifolium auct.*), in quibus folia a rachide distiche decomposita et pinnatifida, modo non admodum diverso separantur. In haud paucis illis Speciebus, quas ad Subgenus Phyllotrichæ retuli, folia, quæ in his obveniunt, formari diceres quasi decompositione ulteriore præexistentis folii, quod in novos lobos sæpe alternantes excrescere pergit. Vix aliter in Eusargassis generantur iolia ipsius primordii. In longe plurimis vero Speciebus Sargassorum folia superiora, quasi magis sui juris, emergunt ut primordia nova in axilla folii aut in ramulo prolongato alterna, quæ singula dein in folium novum abeunt.

[1] Ab his foliis infima, et quasi radicalia, et situ et functionibus differre ibidem demonstratum fuit. Soros fructiferos in his tantum obvenire, inde ab hoc tempore inter Algologos satis constat.

Vesiculæ adparatum conficiunt, cujus ope partes superiores Sargassorum, rachidibus filiformibus sæpe sustentæ, natantes et superficiem versus maris adscendentes extollantur. Prout igitur plantis, in diverso loco natali viventibus, hoc adparatu magis minusve opus sit, vesiculas nunc uberiores, nunc pauciores evolutas fieri, assumere ausus sum. Si Species nonnullæ describuntur, quas defectu vesicularum dignoscere placuit, aliæ autem quas uberrima vesicularum evolutione insignes considerant, hoc ita interpretandum putavi, ut species diversæ alias forsan stationes inhabitare consueverint, in quibus aut nullis vesiculis aut uberrimis opus esset. Potentia vero vesiculas in omnibus Sargassis obvenire putavi. Vesiculæ.

Vesiculas in omnibus Sargassis singulas generari, quoque normale mihi adparuit. Haud igitur, ut in *Cystophyllis*, *Cystoseiris*, aliisque, plures superpositæ generantur in eadem parte transformata, sed singulæ oriuntur et hinc ut organa sui juris magis definita. In Subgenere *Eusargassi* vesiculæ adultæ sæpius sphæricæ et in proprio petiolo terminales obveniunt; petioli harum sæpe teretiusculi; sunt vero etiam Species aliæ, in quibus petioli plani et sursum dilatati, quin immo aliquando costati formantur. Sunt aliæ species, in quibus vesicula per totam longitudinem, usque ad apicem fere mucronatum, aut tantum inferne cingitur margine angusto, in petiolum foliiformem decurrente. Stadia hæc diversa comparanti, vix non cuique conspicuum adpareat ejusmodi vesiculam transformatione folii, nunc sensim perducta, nunc jam ab initio instituta, oriri; pateat quoque esse in his partem superiorem folii, quæ in ipsam vesiculam convertitur, inferiore parte petiolum constituente.

Sunt vero aliæ Species Sargassorum, in quibus vesiculæ, ut plurimam ellipticæ, in utrumque apicem evidentius attenuantur. Quæ in his speciebus in inferiore, magis foliosa et sterili parte frondium generantur vesiculæ, sunt plerumque majores; quæ quoque normaliter, quasi ex ipsarum apice, emittunt folium, quod a foliis non vesiculiferis vix conspicue differt; quæ vero in superioribus partibus (ejusdem quoque speciminis) vesiculæ formantur aliæ, forma et magnitudine convenientes, nunc folio minori, quasi reducto, coronatæ, nunc tantum arista superatæ adsint. Mihi, stadia hæc diversa comparanti, omnino certum adparuit vesiculas harum specierum non a superiore parte foliorum transformatas fieri (ut in *Eusargassis*), sed ex parte infima, in ipso quasi petiolo tumente, oriri. Hinc folia inferiora, transformatione quasi nondum rite peracta, subsistunt in apice vesiculæ fere omnino intacta; mediæ vesiculæ, transformatione magis perducta, folio reducto coronantur, et supremæ aristam gerunt, transformationis rite peractæ pignus. Species vesiculis hoc modo ortis præditas ad 3 Subgenera, aliis characteribus invicem diversa (*Schizophycus*, *Bactrophycus et Arthrophycus*) retuli. Rarius obtinere videtur ut vesiculæ in racemo aut panicula fructifera harum Specierum evolutæ adsint (h. e. a foliis jam in bracteas mutatis transformatæ); in nonnullis vero, quarum panicula admodum diffusa et decomposita evolvitur, vesiculæ quoque in hac proveniunt, at minutæ et formam ellipticam utrinque acuminatam, retinentes. In paucissimis Bactrophyci Speciebus (quarum partes inferiores nondum observare mihi contigerit), ob alios characteres vix separandis, vesiculas superiores obovato-sphæricas, vix omnino sphæricas, me tantum vidisse, confiteri placet.

Sunt denique Species haud paucæ, foliis dichotomo-pinnatifidis insignes, in quibus vesiculæ neque intra petiolum evolvuntur, nec transformatione totius laminæ generantur, sed oriuntur intra lacinias singulas folii compositi (nisi dicere malueris, intra ramulos

transformatione laciniarum ortos). Species vesiculis hoc modo formatis instructas ad Subgenus *Phyllotrichæ* [1] retuli. Si quis animadverteret distinctionem inter folia ramulosque in his plantis fere obsolescere, et ita ægre dijudicari quid sit folium aut ramus, quid lacinia folii aut ramulus, hoc loco monere placuit differentiam harum partium in nonnullis Speciebus nullo modo dubiam obvenire debere ei, cui plantam juvenilem et inferiorem cum adultiore et superiore comparare placuerit. Comparatione diversarum Specierum cæterum nec ægre eluceat quænam partes folio toto pinnatifido transmutato respondeant, et quinam ramuli singulis laciniis analogi habeantur. Vesiculas igitur Phyllotricharum omnium intra lacinias singulas folii pinnatifidi, seu mavis intra ramulos his laciniis respondentes, oriri, et ita characterem præbere, quo Phyllotrichæ Species ab aliis Sargassis dignoscerentur, assumere non dubitavi.

Præterea vero observare opportet vesiculas, quæ in diversis Speciebus Phyllotrichæ adsunt, adspectu invicem non parum differre. In nonnullis nimirum, quasi minus transformatæ, obveniunt fere in media parte ramelli persistentis (seu laciniæ) inflatæ, et fere ellipticæ; in aliis fiunt magis mutatæ, demum quasi in petiolo terminales et fere sphæricæ, quæ fere tantum sua origine ab iis Eusargassorum dignoscantur. Cæterum, pro diversitate Specierum, non tantum gradu, quo transformantur, differunt vesiculæ Phyllotricharum, sed etiam in eo quod easdem oriri diceres aut nulla facta inter diversas lacinias distinctione, utpote in quacumque fere lacinia folii pinnatifidi obvenientes (ita quasi vagas et sine certo ordine dispositas); *aut* quasi certo modo dispositas, utpote a peculiari quadam lacinia transformatas, crederes. Hinc in nonnullis, quarum folia trichotoma formantur, vesiculas a media lacinia (trichotomiæ) transformatas vidi et in hoc sæpe solitarias atque terminales, laciniis folii geminis lateralibus quasi involucro ramulorum vesiculam cingentibus (ita in *Sarg. verruculoso* Tab. XVIII, fig. 4). Obtinet vero etiam ut hæc lacinia media in ramulum ulterius subdivisum excrescat; vesiculæ in ejusmodi ramulo tunc quoque sæpius generantur plures, quæ in laciniis ramuli infimis singulæ proveniunt et adscendente ordine evolutæ, quasi alternæ (nunc in *S. verruculoso* (Tab. XVIII, fig. 5) sæpe in *S. variante*). In Tribu, quam nomine Phyllomorphæ separavi, vesiculæ in ramulo, adscendente ordine et alternæ provenientes, mihi indicare videntur vesiculas quoque in his certo ordine et a certis laciniis generari [2]. Ce-

---

[1] Genus quoddam *Phyllotrichæ* olim instituit Areschoug, quod, licet aliis characteribus fundatum et aliis limitibus circumscriptum fuerit, hoc loco ut Subgenus proprium retinere non dubitavi. Hujus jamdudum propositi Generis nonnullæ Species et formæ ad Subgenus, a me propositum, pertinerent; quare nomen hodie quoque conservandum putavi.

[2] Quæ hoc loco de origine et dispositionis ordine vesicularum dixi, ea propriis observationibus fundata esse, animadvertere debui, utpote apud auctores nonnulla nostris omnino contraria inveniantur. Ita in *S. verruculoso* (sterili) vesiculam magnam fere semper in ramulo solitariam a lacinia media folii trichotomi transmutata ortam, et laciniis lateralibus plus minus decompositis quasi involucratam evidentissime vidi. Harvey, qui eandem Speciem sub nomine *S. Raoulii* illustravit (*Phyc. Anstr. tab. CX*), vesiculas quidem singulas, at in folio supra axillares et pinxit et dixit, quod revera erroneum puto. Rarius in planta eadem sterili obtinet, ut, hac media parte folii trichotomi in ramulum excrescente, vesiculæ duæ adsint, a laciniis infimis, in rachide ramuli excrescentis alternantibus, transformatæ. Ejusmodi vesicularum dispositiones sæpius in *S. variante* vidi; in quo lacinia media folii trichotomi quasi lubentius in ramulum excrescit. Vesicularum dispositionem in hac specie, qualem in icone indicavit Kützing, nec vidi, nec typicam puto. Quo vero magis decomponuntur ramuli, eo difficilius de typica dispositione vesicularum judicatur; et vesiculas in his sine certo ordine dispositas facilius quis diceret.

Satis inter Algologos constat, quam varias opiniones de *Fuco decipiente Turneri* protulerint auctores. Alii Turnerianam Speciem inter formas *S. Sonderi* vicinas recognoscere crediderunt, alii *S. variante* propinquiorem

terum ea videas, quæ de evolutione et forma vesicularum in Phyllotrichis infra dixi, Tribus diversas, his differentiis fundatas, uberius describens.

Ex iis, quæ de forma et origine vesicularum supra attuli, satis patere putarem vesiculas Sargassorum quasi ad tres diversos typos confectas obvenire, quas singulas aliis Generibus Fucoidearum fere characteristicas facile diceres. Ita vesiculæ in *Bactrophycis* et *Arthrophycis* obvenientes, quas *petiolares* lubenter dicerem, analogæ viderentur iis, quas in Macrocystide eximie evolutas novimus, nempe intra petiolos foliorum non fructificantium singulas. Vesiculas in *Egregia* simili modo positas vidi; et inter Genera Sargassis proxima *Carpophyllum* simili formatione vesicularum insigne nominarem.

In diversis Phyllotrichæ Speciebus vesiculæ *nunc* intra partem laciniæ parum transformatæ intumescentes, ad typum *Cystoseiræ* quasi accedentes, potissimum iis analogæ videntur, quæ in pluribus *Cystophylli* Speciebus obveniunt, et situ et forma convenientes; *nunc* vero in parte superiore laciniæ provenientes, magis transformatæ, quoad formam ab iis Eusargassorum vix diversæ; nescio an Species his instructas quodam modo ad *Marginarias* tendentes dicerem, in quibus cilia foliorum marginalia (nec vero laciniæ folii pinnatifidi) in vesiculas conformes transformari videntur.

Quæ in Eusargassis obveniunt vesiculæ, a folii parte superiore in organa propria transformatæ, quas *foliares* forsan quis diceret, cum iis potissimum conveniunt, quæ in multis Cystophoræ Speciebus, forma, situ et origine congruentes obveniunt.

Quamquam hoc modo Species Sargassorum diversæ gerunt vesiculas, quas ob originem et formam ad alia Genera tendentes putares, nullomodo hanc ob causam Species, modo dicto invicem abludentes, ad diversa Genera distrahere vellem. Quod enim olim dixit Linnæus »scias characterem non dare Genus, sed Genus characterem» adhuc valere equidem puto, quamquam regula a multis hodiernis lubenter obliviscatur.

Receptacula fructus in Sargassis omnibus ut organa distincta et sui juris obvenire, satis constat. Nec igitur, ut in aliis quibusdam Fucaceis norma sit, scaphidia in parte quadam ambitu indefinita et non aliter transmutata frondis nidulantur, sed in Sargassis omnibus scaphidia sedes suas habent certas in receptaculis propriis. Sunt quoque hæc receptacula ea organa, quæ in planta evoluta denique ultima proveniunt et plurima; perfunctis propriis functionibus effoeta, eadem persistere et in alias partes excrescere, ut quondam indicavit Turner, vix quispiam hodie contenderet. Receptacula vero, ita in omnibus evoluta et certis characteribus definita, fiunt in aliis Speciebus tum quoad formam et compositionem ipsius receptaculi, tum quoad dispositionem receptaculorum in ramulo fructigero plus minus invicem diversa. Receptacula.

In longe plurimis Speciebus, nimirum in omnibus iis, quarum frondes evolutione rite axillari ipsæ excrescunt, ramuli fructiferi quoque axillares oriuntur, h. e. a petiolo folii fulcrantis, quod ipsum sæpe paulisper transmutatum quasi bracteale obvenit, paulo supra

habuerunt. Una ex his Species (*S. Sonderi*) habet folia alterne pinnatifida, et vesiculas sine certo ordine provenientes; alterius (*S. varians*) folia sunt trichotoma, vesiculis a media lacinia transformata generatis. Hinc istæ Species, characteribus his rite perceptis, facilius dignoscantur. Icon Turneri ambigua fuit, utpote plantæ ab eo depictæ (duæ) vesiculis destitutæ fuerunt. Si vero ex uno charactere foliorum, ad alterum (ex forma vesicularum deductum) conjicere licet, plantæ Turnerianæ hodie mihi vix dubiæ adparent. Quod exemplo sit, quomodo valeant characteres, ex vesicularum evolutionis ordine petiti.

axillam emergentes adparent. In nonnullis Speciebus hi ramuli fructiferi simplices permanent, receptaculum quoque simplex, clavatum aut siliquæforme, in pedicello tenuiore terminale gerentes. Foliis bracteantibus plerumque postea delabentibus aut obsoletis, receptacula nuda persistunt, in pedicellis sensim prolongatis singula et adparenter terminalia; at in ramulo, paulisper composito et ejusmodi receptacula numerosa gerente, racemum aut paniculam terminalem simul constituentia. Receptacula hoc modo orta et disposita obveniunt in Speciebus numerosis Japonicis. — Sunt aliæ Species, his proximæ, et ex iisdem locis natalibus provenientes, in quibus pedicelli, initio axillares, magis sensim excrescere videntur in ramulum inferne foliiferum; receptacula adultiora in his quoque adpareant in *ramulo folioso* terminalia. Omnibus his Subgenus proprium *Bactrophyci* institui [1].

Sed in longe plurimis Speciebus receptacula axillaria sunt ad divisionem aut ramificationem prona, et mox fiunt uno vel altero modo ramosa. Sunt Species (Tab. V—VII; Tab. XXIX, fig. 4), in quibus receptaculum axillare ramulis pullulantibus mox ita decomponitur, ut fruticulum axillarem, ramis ramulisque densissimis totum constitutum æmulari diceres; Species his instructas alias *Glomerulatas* alias *Fruticuliferas* dixi. Sunt porro Species, in quibus, sub ramificatione pedetentim perducta in receptaculo magis prolongato, fruticulus axillaris laxius ramosus obvenit, et hoc quidem *nunc* ita, ut et rami singuli et rachides ramos sustinentes scaphidiis prægnantes adparent (Tab. XXIX, fig. 14); ejusmodi receptaculum *cymosum* dixi, terminologia utens, jamdudum in Algologia introducta; *nunc* vero, in aliis Speciebus, rami inferiores principales et qui primi a receptaculo primario emergunt, prout adultiores fiunt, sensim in proprio pedicello separantur (Tab. XXIX, fig. 25). Si ejusmodi rami a receptaculo primario separantur numerosi, et hi singuli per se iterum subdividuntur, cyma oritur composita, singulis ramis cymam simplicem constituentibus. In multis vero Speciebus rami inferiores separati simplices manent et singula receptacula pedicello suo proprio suffulta fiunt; ut sensim sensimque hæc a receptaculo primario separantur, rachis primaria, magis magisque prolongata, in pedunculum, pedicellos receptaculorum sustinentem, quoque excrescit. Receptacula hoc modo numerosa proveniunt, singula adparenter simplicia, in ramulo fructifero *racemum* formantia (Tab. XI, fig. 2 o. 3 et Tab. XXX, fig. 11 et 17).

Pro diversitate Specierum hi racemi receptaculorum aut breviores permanent, rachide quin immo aliquando supra axillam folii vix emergente, aut sensim ita elongati ut receptacula singula et dissita dispositionem offerre videntur, quam Bactrophycis privam describere mox supra conatus sum. In paucis Speciebus obtinere putarem, ut in racemo receptacula infima denique ipsa decomponuntur, hoc modo racemum primarium in paniculam convertentia (*S. Henslowii* Tab. XI). Rarius adhuc obvenire mihi adparuit ut numerosa receptacula racemi, omnia quasi ad divisionem prona, ramulo uno alterove instructa aut ipsa furcata observantur (*S. concinnum*, *S. paniculatum* (Tab. XII), *S. cystophyllum*).

Quo ordine rami formantur in receptaculo magis decomposito difficilius judicatur; in iis vero, quorum receptacula demum fiunt racemosa, eum evolutionis ordinem observare

[1] Jam in Specieb. Algar. his Speciebus Tribum propriam (*Holophylla*) creavi. Kützing iisdem duo Genera instituit (*Halochloa* et *Spongocarpus*), quorum characteres mihi minus perspicui obvenerunt. Ramuli retrofracti, quos Halochloæ tribuit, characterem genericum sistere ægre assumerem. Ad Spongocarpum Fucum Sisymbrioidem Turneri retulit, in quo folia propria Sargassorum deficere putarem.

credidi, ut ex ipso receptaculo primario (axillari) emergunt primordia (Tab. XXX, fig. 23—25), quæ in receptacula inferiora racemi sensim excrescunt. Primordium, quod ab ima parte receptaculi terminalis primum excrescit, in suo pedicello terminale, fit in racemo (aut panicula) infimum. Dum hoc excrescit, pullulat a receptaculo terminali quasi ramus novus, qui suo ordine sensim in suo pedicello fit receptaculum, quod in racemo demum disponitur infimo proximum; insequentibus dein aliis quæ suo ordine infimis racemi proxima disponuntur. Ex hoc evolutionis ordine sequitur receptaculum primarium semper terminale in racemo dispositum permanere, et plerumque ramis pullulantibus dignosci (Tab. XI, fig. 3); inferioribus receptaculis racemi sæpius simplicibus. Patet quoque receptacula secundaria, quæ ut rami receptaculi primarii oriuntur, foliis bractealibus destituta esse; folium vero, totum racemum quasi fulcrans, revera bracteam sistere receptaculi primarii, quod in rachide elongata racemi sensim sublatum fuerit.

Utrum rami receptaculorum in ramulis fertilibus magis contractis, quibus *Cymosæ Glamerulatæ* et *Fruticuliferæ* dignoscantur, eodem ordine formentur an alio, hoc observatione difficilius eruitur; ex analogia vero, et ex iis, quæ in Cymosis nonnullis observare credidi, eundem ordinem in his omnibus obvenire conjicerem. Sunt vero in nonnullis Speciebus Eusargassorum, quas jam in *Specieb. Algarum* sub nomine *Carpophyllearum* conjunxi, receptacula composita ita diversa, ut evolutionis ordinem omnino diversum in his assumere ausus sim. Receptacula nimirum horum initio et inferne simplicia vidi, (Tab. XXV, fig. 2, 5, 6, 8, 9), superne vero furcata, aut quasi appendicula laterali prædita; rami ita indicati sensim excrescere videntur, uno ramo in folium aut vesiculam, novum receptaculum in axilla generantem, abeunte, altero sæpe ramum receptaculi primogeniti formante. Organa ita formata sæpe eodem modo iterum decomponuntur. Receptacula composita, quæ ita oriuntur nova, foliis vesiculisve alternantibus mixta, adscendente ordine evoluta, et sensim partibus confluentibus transformata observare credidi. De his ulterius infra dixi, characteres hujus Tribus explicaturus.

A modo evolutionis receptaculorum, quem quasi normalem describere conatus sum, plures obveniunt in diversis Speciebus modificationes abludentes. Ita in nonnullis observare licet ramulos racemi inferiores, loco receptaculi vesiculam sustinentes. In *S. Henslowii* (Tab. XI), vidi ramulum fertilem rami supremum constare folio fulcrante et racemo terminali receptaculorum normali. Ramulum fertilem vero supremo proximum inter folium fulcrans et receptacula racemi nunc gerere plures ramellos vesiculiferos; ramulos vero fructiferos infimos esse ipsos decompositos, ramulis fructiferis eodem modo aliter compositis. In alia Specie, quam nomine S. cystocarpi jamdudum descripsit C. Agardh, observare licet vesiculam brevi peliolo suffultam, ab ipso receptaculo eodem modo pullulantem, quo in aliis receptaculis (ejusdem quoque Speciei) rami novi receptaculorum erumpentia adpareant. Ejusmodi vesiculam loco receptaculi quasi abnormiter formatam fuisse facilius dicerem. Quod attinet S. Henslowii addere lubet me vidisse rachides juveniles modo dicto decompositos esse, antea quam in receptacula propria, evolutione Scaphidiorum, transformata fuerant.

Sunt porro Species Sargassorum (Tab. I—III), quarum frondes non axillari generatione novarum partium, sed quasi ulteriore et iterata decompositione præexistentis partis (folii) evolvuntur, et sub adscendente quasi metamorphosi totius plantæ eo modo mutantur, ut quæ in superiore parte proveniant organa alias formas aliasque functiones sensim susci-

piant, quam quæ in inferiore planta adsint partes quasi nondum transformatæ. In his Speciebus ramulos fructiferos proprios, axillari generatione ortas, non obvenire posse, per se patet. Quæ igitur in Phyllotrichis receptacula adsunt, si quoque ramuli axillaris ad instar sita, ejusque parte inferiore, pedicelli loco, stipitata, eandemque dispositionem racemoso-compositam offerant, quam supra describere conatus sum, tamen ab his formationis modo diversa esse, probe observandum mihi videtur. Sunt vero etiam inter Phyllotrichas modificationes in formationis modo receptaculorum, quas hoc loco breviter adumbrare conabor.

Inter Pyllotrichas sunt Species nonnullæ (*S. varians* (Tab. XVI), *S. verruculosum* (Tab. XVIII) et affin.), quæ foliis inferioribus trichotomo-pinnatifidis insignes sunt. Hæc folia, quæ plerumque latiora et foliiformia permanent, cum foliis simpliciusculis aliarum specierum analoga esse, vix dubium mihi videtur. In superiore parte ejusdem plantæ alia obveniunt folia, laciniis angustioribus, ramellos æmulantibus, paulisper diversa, cæterum vero simili modo trichotoma. Ex laciniis horum foliorum supremis nonnullæ, scaphidiis prægnantes, in receptacula convertuntur. Nunc quoque hæc receptacula videre licet parte sterili laciniæ superata, ita ut de formatione receptaculi a parte folii transformata nulla dubia permaneant. Ramulum fructiferum haud evolutione axillari progenitum fuisse, præterea in his evidentissime patet, utpote rami omnes excrescentes non ab axilla folii fulcrantis emergunt, sed a lacinia media folii trichotomi ulterius evoluta formantur; quare quoque ramuli fertiles non uno folio bracteante sustinentur, sed laciniis geminis sterilibus folii trichotomi quasi fulcrati obveniant (Tab. XVII, fig. 8 et 12).

Aliam modifiationem in formationis modo ramuli fructiferi offerunt Species nonnullæ (*S. Peronii*, *S. decurrens* et affines), quæ habitu suo peculiari inter alia Sargassa quoque insignes adpareant (Tab. II et III; Tab. XV I et II). Frondes earum juveniles folium pinnatifidum omnino referunt; et adultiores vix aliter mutatæ sunt quam ulteriore decompositione laciniarum folii primarii pinnatifidi. Una hujus Tribus Species, *S. scabripes*, habet folia frondis sterilis pinnatifido-laciniata, laciniis utroque latere rachidis conformibus (Tab. II, fig. 2); in planta fertili lacinia infima foliorum persistit sterilis et non transmutata (Tab. II, fig. 3); rachis vero ipsa folii pinnatifidi in rachidem filiformem ramuli fructiferi convertitur, et laciniæ superiores omnes in ramellos receptacula gerentes. Hoc modo lacinia infima referre videtur folium quoddam fulcrans ramulo (quasi axillari) fructifero. Unicuique folia inferiora hujus Speciei sterilia cum ramulis superioribus comparanti vix non statim adpareat utraque essse analoga et ejusdem originis; at superiora diversa fieri prout transmutatione, in unum aut alterum finem perducta, tanguntur.

Aliæ Species ejusdem Tribus (*Phyllomorphæ*) ita proxime ad S. scabripedem accedunt, ut de conformitate evolutionis omnium vix quispiam dubitaret. Cuicumque vero icones *S. Peronii*, a Mertensio, Turnero et Kützingio datas, comparanti vix non evidentissimum adpareat ramulum fructiferum provenire ex axilla folii (phyllodii) fulcrantis. In S. Peronii frondes primariæ et juveniles folium pinnatifidum omnino quoque referunt, laciniis singulis ad divisionem pronis; quæ postea evolvuntur, nunc pluripedales, sistunt rachides ramorum alatas, in quibus lacinias magis dissitas phyllodiiformes a partibus adparenter axillaribus ipsarum facilius origine diversas putares. Nimirum supra phyllodium adparenter indivisum sæpe vix nisi primordium quoddam axillare adest (Tab. XV, fig. 4); ipsa costa rachidis, infra basem phyllodii subdivisa, unum brachium ad phyllodium fulcrans, alterum

at paulo tenuius ad primordium axillare tendens (Tab. XV, fig. 2—4). Comparatis partibus intermediis harum frondium, in quibus primordia axillaria dicta, nunc magis evoluta in alias lacinias (aut vesiculas transmutatione laciniæ ortas) nunc magis reducta fuerunt, concludere ausus sum primordia dicta vix nisi partem nondum evolutam sistere folii pinnatifidi, cujus lacinia infima jam evoluta phyllodium fulcrans primordio refert. Dum igitur in *S. scabripede* ramulum fructiferum a laciniis cum lacinia fulcrante coætaneis transformatum vidi, in S. Peronii hunc ramulum fructiferum diu inevolutum, sub forma fere gemmæ axillaris persistentem, putavi; demum vero evolutum vesiculas aut receptacula gerere, cum iis S. scabripedis omni respectu fere convenientia (Tab. XV, fig. 5).

Si exemplis allatis deducere licet receptacula, quæ adparenter in ramulo proprio axillari generata adpareant, re vera a laciniis folii pinnatifidi fulcrantis transformata provenire, idem de aliis Phyllotrichis assumere forsan liceat.

Quæ vero si ita sint, patet receptacula Sargassorum eodem fere modo demum disposita obvenire posse, quamquam alio modo generata. Differentiæ istæ, quæ in receptaculorum formationis modo adesse videntur, quoque majoris momenti mihi adparuerunt, quam quæ ex forma et dispositione horum organorum deducantur.

Quoad ipsam formam receptacula in diversis Speciebus diversa obvenire, jamdudum innotuit. In permultis angusta et elongata, eadem sæpe *siliquosa* diceres; cæterum vero sunt ambitu nunc magis filiformia (Tab. X), cylindracea aut oblonga, nunc magis obovato-clavata, nunc potius ovato-lancoidea (Tab. XI). Majoris momenti differentiæ videntur, quæ a forma aut teretiuscula in multis, aut compressa vel ancipite in aliis, aut triquetro-prismatica in nonnullis, deducantur. Accedit nimirum quod ancipitia et prismatica sæpe sint secus margines serrata aut dentata (Tab. XXIII II et III), rarius marginibus subintegerrimis undulata (Tab. XXIII I). Serraturæ et dentes nunc molliores, nunc rigidiusculæ. Receptacula, quæ teretiuscula dicuntur, fiunt cum ætate ob scaphidia prominula plus minus verrucosa, verrucis singula scaphidia sæpius indicantibus. Rarissime obvenire putavi ut spinulis sparsis obsita sint receptacula vere teretiuscula (*S. flavicans*). Margines ipsi in ancipitibus et prismaticis semper steriles mihi obvenerunt [1]; scaphidia nimirum in his tantum latera plana occupare observavi. In plurimis scaphidia sine distincto ordine immersa adparent; in paucis verrucas fertiles spiralem quendam ordinem servare suspicatus sum, quod vero certius statuere non auderem.

Pro ætate sua quoque quoad formam mutari receptacula, mihi certum videtur; juvenilia inchoantur breviora, sensim singula fiunt longiora, apice, ut mihi adparuit, excrescente. Scaphidia, ni fallor, quoque adscendente ordine maturescunt; hinc receptacula in ima parte (effoeta) tenuiora, in media parte verrucis magis tumentibus crassiora, superne scaphidiis adhuc junioribus attenuata, aliquando sat conspicue observantur [2]. Nescio vero an ab hoc evolutionis modo receptaculi pendeat ut spatium interius scaphidii secus longitu-

[1] In multis *Cystophoræ* Speciebus, quæ receptaculis plus minus evidenter compressis instructæ sunt, scaphidia margines receptaculi occupant. Decaisne quin immo hoc charactere Genus *Blossevilleæ* distinctum voluit. Sunt tamen aliæ Species Cystophoræ, certe non separandæ, in quibus scaphidia circumcirca disposita obveniunt.

[2] Mutationes, quæ in forma externa receptaculorum, pro ætate aut evolutione plus minus perducta, obveniunt caute observandæ. In multis Speciebus receptacula nimium juvenilia descripta fuisse suspicor, et descriptiones ita datas ideam omnino erroneam de forma et dispositione receptaculorum attulisse, non ægre assumerem.

dinem receptaculi magis elongatum fieret et pro ætate scaphidia aut magis immersa aut superficiei magis adproximata adpareant, omnia circa axem persistentem pericentralia.

Scaphidia. Satis constat nonnullos Algologos distinguere voluisse inter alias species *monoicas* aut *dioicas* aliasque *androgynas;* quin immo receptacula, diversis organis prægnantia, invicem differre forma sua exteriore, statuentes. Prima ni fallor vice a Kützingio (in *Phycolog. gener. p. 365*) statuitur de *S. Horneri* hujus receptacula esse duplicis generis et in diversis individuis provenientia. Sporas foventia dixit esse breviora et crassiora atque apiculo brevi curvato terminata; in superiore parte horum tantum scaphidia sporifera evolverentur; in inferiore parte, quam laxiore parenchymate contextam observaverat, loculamenta vacua obvenirent, vasis mucosis (»Schleim-gefässe») subsimilia, quæ scaphidia abortientia putavit. In posteriore opere (*Tab. Phyc. Vol. X sub tab. 89*) modo minus peremtorio dicitur receptacula diversa in diversis individuis obvenire; quæ antea dixerat loculamenta vacua, in iis scaphidia antheridiifera hoc loco agnovit. Mihi quidem quoque receptacula obvenerunt sub duabus formis a Kützing descriptis; nonnulla nimirum vidi tenuiora et scaphidia in his antheridiis farcta observavi; alia nunc usque duplo crassiora, nunc inferiore parte attenuata superiorem incrassatam sustinente. In parte incrassata vidi scaphidia sporis maturescentibus gravida; in parte suprema »apiculum curvatum» referente, sporas vidi minutas intra scaphidia minora et me judice juvenilia; in infima demum parte scaphidia effoeta, vacuo nempe interiore cellulosa laxiore quasi spongiosa impleto. Quibus omnibus concludere vellem scaphidia adscendente ordine intra receptaculum maturescere; ipsumque receptaculum fieri incrassatum, prout magis sporis adultioribus impletum; atque denique collapsum obvenire sporis effoetis. Hanc partem demum antheridiiferam fieri, ut hoc in *Tab. Phycol.* expressis verbis dicitur, non vidi. Quocumque vero modo hac de re judicatur, patet his observationibus nullo modo probatum fuisse receptacula S. Horneri esse diversi generis aut in diversis individuis obvenientia, si quoque sub forma diversa in diversis speciminibus Herbariorum obveniant.

Harvey dein (*Algæ Tasmanicæ*) de sexuali quadam differentia receptaculorum in Sarg. paradoxo mentionem fecit; dixit nimirum receptacula masculina esse cylindracea et externe lævissima, et magnitudine foeminea superantia; foeminea vero esse triquetra marginibus armatis in processus conicos excrescentibus. Addidit se nullo modo ad unam eandemque speciem referre voluisse specimina receptaculis ita diversa, nisi specimina et numerosa et admodum perfecta coram habuerit. Specimina a Harveyo ipso data utriusque plantæ, »S. paradoxum mas» et »S. paradoxum foemina» inscripta, comparavi; in ea quam »S. paradoxum mas» dixit, receptacula vidi haud cylindracea, sed leviter angulata, et in scaphidiis hujus non antheridia, sed sporas juniores agnoscere credidi; in altero specimine, »S. paradoxum foemina» inscripto, receptacula vidi breviora, quoad formam cæterum non admodum diversa. Neutrum specimen, me judice, S. paradoxum sistit, quale hoc a Turnero depictum exstat. Unum ad *S. grande* retuli; alterum (S. Gunnianum), cujus numerosa specimina in Herb. ipsius R. Gunn comparavi, revera habet folia inferiora admodum diversa. Opinionem igitur Harveyanam, de receptaculis dioicis Sargassi paradoxi, observationibus rite fundatam fuisse, haud putarem. Quod demum attinet assertiones, ultimo tempore allatas, de receptaculis masculis et foemineis forma externa diversis, confiteor me nescire, quibus observationibus hæ niterentur.

Ostiola scaphidiorum operculo tecta esse statuit Meneghini; hoc a nonnullis denegatum, ab aliis observatum, at aliter explicatum fuisse quoque innotuit. Ex maturescente receptaculo S. Hornschuchii vidi quandoquidem lamellulas minutissimas extra ostiola eminentes, sensim solutas et in aqua ambiente sparsas. Sæpe in his nulla organisationis vestigia conspiciantur, nunc vero indicia structuræ, quam pinxit Meneghini, quoque videre credidi. Cujus vero structuræ indicia obsoletissima mihi adparuerunt. Totam lamellulam ortam finxi evacuationibus gelatinæ, ab interiore scaphidii sensim sensimque emissis, singulisque per se coagulatis et cum proximis coalitis. Si revera hoc modo oriatur operculum, vix majoris momenti hoc putarem.

Organa proprii generis, quæ ut poros mucifluos olim descripserunt, nomine vero *Cryptostomatum* primus designavit Kützing, in numerosis Fucaceis adesse, satis constat. Utrum in omnibus, ubicumque adsint, eandem præbeant structuram, an in diversis aliam, mihi quidem hodie certius non liquet. Kützing, qui, ni fallor, primus penitiorem horum organorum exposuit structuram (*Phyc. gener. p. 92*), eadem tum in Dictyoteis et Laminarieis nonnullis, tum in multis Fucaceis obvenire statuit. Dein eadem in Fuco vesiculoso descripsit Reinke (*Beitr. zur Kenntniss der Tange in Jahrb. für Wissensch. Bot. Vol. X, p. 336*), et demum qualia in Cystoseira obveniunt Valiante (*Cystoseiræ del Golfo di Napoli in Act. accadem. dei Lincei 1882—83*). In Sargassis, ab initio intra stratum periphericum frondis plus minus immersa, constare mihi adparuerunt crypta subglobosa, introrsum clausa, et monostromatica serie cellularum cincta, extrorsum demum aperta, orificio proprio, ab initio angustiore, sensim patentiore, denique late hiantia fasciculum pilorum tenuissimorum (»*cryptonemata*» Kütz.) extra orificium emittentia. Pili hunc fasciculum constituentes, sunt articulati, articulis monosiphoneis; juvenilibus in suprema sua parte intra membranam hyalinam endochroma parum conspicuum foventibus; adultioribus, suprema parte pilorum deperdita, in inferiore pilorum parte incrassatis et endochromate colorato farctis. Quæ ita ipse vidi vario respectu ab iis differre, quæ de his organis aliorum Generum docuerunt recentiores, comparanti pateat. Crypto-stomata

De dispositione cryptostomatum in Fuco vesiculoso statuit Reinke (*l. c. p. 321*), eadem raro in ipsa costa obvenire, sed inter costam et marginem utrinque per duas series longitudinales esse disposita, quare, utriusque paginæ numeratis, 8 series in superiore quaque parte frondis efficerent; nunc aliis sparsis inter series longitudinales obvenientibus. In Sargassis, quorum partes constituentes non modo Fucorum in frondem conjunctæ permanent, cryptostomata quoque in diversis organis proveniunt; nimirum nunc (in nonnullis Speciebus) adsunt in ipsis rachidibus ramorum ramulorumque, sine certo ordine, ut mihi adparuit, sparsa (si quidem rachides teretiusculæ); in complanatis rachidibus vero intra marginem singulis utrinque seriebus disposita. In vesiculis nunc parum conspicua, nunc admodum prominula, vesiculis globosis formam sæpe omnino irregularem tribuentia. Quæ ita in vesiculis et rachidibus magis eminent cryptostomata, ea nomine glandularum infra designavi; glandulas revera a cryptostomatibus foliorum, orificio suo magis prominulo, cellularum seriebus numerosioribus ut mihi adparuit cincto, paulisper differre putarem. In foliis cryptostomata ut plurimum longitudinaliter seriata obveniunt, seriebus in alterutra pagina hiantibus et utroque latere costæ dispositis. In foliis angustioribus, a facie visis, per singulas series utroque latere costæ disposita facile diceres, organis utriusque paginæ

adparenter confluentibus in unicam seriem; in foliis latioribus, quæ quoque in eadem fronde cum angustioribus sæpe deprehenduntur, præter has series, nunc alia adsunt cryptostomata magis sparsa, nunc novas series longitudinales intra marginem formantia. Hoc modo in utraque pagina 4 series adesse, patet. Aliquando, in foliis perangustis, cryptostomata secus utrumque marginem ita proxima disponuntur, ut eadem marginalia fere dicere liceret. Aliam igitur esse dispositionem cryptostomatum in diversis Speciebus facilius diceres; hanc vero dispositionem esse in diversis partibus variam, prout folia ipsa, in diversis partibus ejusdem plantæ quoad formam varia obvenire constat. Sunt vero Species, in quibus cryptostomata multo magis conspicua sint quam in aliis; sunt præterea Species in quibus omnino deficere viderentur. In partibus infimis et adhue sterilibus sæpe eadem deficere crederes quoque in iis, quorum in superioribus partibus numerosa evolvuntur. Satis præterea inter phycologos constat specimina Herbariorum nunc fuscescentia, nunc nigrescentia obvenire; cryptostomata in nigrescentibus sæpe deficere, observare credidi; sed regulas aut rationes sibi constantes, quibus præsentia aut defectus cryptostomatum explicaretur, equidem frustra quæsivi.

De evolutionis modo cryptostomatum observatores invicem quam maxime differre, facilius patet. Kützing, qui tum sectionem dedit longitudinalem *Fuci vesiculosi* (*Phyc. Gener. tab. 33, fig. 2*), cryptam in hac depinxit clausam, quam in explicatione pag. 351 dixit *inevolutam;* tum et partem alteram (*in fig. 3*), quam cryptostomate *evoluto* depictam explicavit, hanc fasciculo pilorum longe supereminentium præditam. Kützingium igitur credidisse cryptostomata ab initio clausa esse, et sub hoc stadio tantum prima initia fasciculi pilorum gerere; demum vero extra stoma sensim apertum fasciculum pilorum exserere, mihi quidem certum videtur. Aliter omnino evolutionem cryptæ explicavit Valiante (*l. c. p. 6—7*), qui cryptam ab origine apertam at mox piliferam descripsit; evolutionem nimirum cellularum normalem quasi certis locis abruptam, et his locis, quasi denudatis, pilos fasciculi provenire, ab initio nudos; mox vero evolutione peculiari, circumjacentium partium, hos locos piliferos, quasi intra labra plus minus coarctata inclusos, immersos fieri, se observasse dixit. Reinke, pluribus locis opusculi citati, de cryptostomatibus loquitur; *p. 336* dixit cryptostomata esse cryptas frondi profundius immersas — — »die Epidermis hört an der betreffende Stelle auf, die Rinde bildet eine Einstülpung, durch welche das darunter gelegene Füllgewebe zusammengepresst vird — — Die erste Anlage bemerkt man an den lippenförmigen Wülsten, die den Bildungspunkt einschliessen. Dieselbe markirt sich beim Beschauen von Oben dadurch, dass enige benachbarte Epidermiszellen (ursprunglich 4—5, die sich dann rasch durch Theilung vermehren) aus einander weichen in ganz ähnlicher Weise wie es bei der Bildung der Harzgänge der Coniferen geschiet und einen von Schleim erfüllten Intercellularraum zwischen sich bilden. Der Längschnitt zeigt, dass nicht nur die Epidermiszellen aus einander weichen, sondern auch die darunter gelegenen Rindenzellen und somit ein kurzer von der äusseren Oberfläche in das Innere des Laubes eindringender intercellularer Canal gebildet wird, welcher bei der rasch vor sich gehenden Streckung des Laubes sich am Grunde flaschenförmig erweitert, und ein junges Fasergrübchen darstellt, wobei die dasselbe ursprunglich umgebenden Meristemzellen den Character der gewöhnlichen Rindenzellen annehmen. Die an das Grübchen angrenzenden Rindenzellen wachsen alsbald zu Papillen aus, die Papillen an der Basis des Grübchens verhalten

sich wie Scheitelzellen und theilen sich wie solche durch Querwände, sie bilden rasch eine Reihe sehr kurzer Gliederzellen, die durch Streckung sich zur Mündung des sich ebenfalls immer mehr erweiternden Fasergrübchens hinaus schieben und die langen Sprossfäden darstellen. — — Hiermit sind nun die Wachstumsvorgänge in den Fasergrübchen noch nicht erschöpft. Wie schon bemerkt, treten später noch büschelförmig gruppirte einzellige Haargebilde hinzu, die einzelnen Wandungszellen entsprechen. Diese letzteren werden im alten Laube immer zahlreicher und stehen so dicht, dass sie mitsamt den Basalstücken der später abwitternden Sprossfäden einen dichten gewebeartigen Verschluss des Fasergrübchens bilden; wo noch Zwischenräume zwischen diesen, oft keulenförmig anschwellenden, Haargebilden bleiben, werden dieselben von bräunlichen erhärteten Schleime erfüllt. Macroscopisch erscheinen die Fasergrubchen dann noch als braune Flecke, um später der Verwitterungsprocess anheimzufallen, der den ganzen Laubrand vernichtet.»

Afferre volui quæ de cryptostomatibus docuerunt recentissimi nostri ævi observatores. Comparanti ea, quæ de ipsa structura cryptostomatum dixerunt, hæc vix differre adpareat ab iis jamdudum in icone dicta Kützingii expositis; quæ vero de formationis modo et evolutionis ordine partium docuerunt, ea quam maxime differre ab observationibus a Kützingio expositis. Dum hic cryptam immersam initio clausam, dein apertam, et fasciculo pilorum præditam observavit, recentiores omnino contrarium esse evolutionis ordinem statuerunt. Diversa organa observata fuisse vix suspicarer; nec evolutionis differentias ita explicari ut eadem organa in plantis diversis alio modo evolverentur. Eandem enim plantam a Kützing et Reinke observatam fuisse, patet. Ipse jamdudum de Fucis arcticis scribens (*Act. Holm. Vol. VII*) de certa Specie (*Fucus linearis*) dixi me in statu ejusdem juniore vidisse cryptas plurimas et clausas; et hodie adhuc putarem structura hujus Speciei evidentissime demonstrari posse, cryptas oriri clausas, et omnino immersas. Secedentibus nimirum quibusdam cellulis, infra superficiem immersis, oritur spatium initio minutum, quod cellulis proximis directione peripherica (spatium ortum ambiente) paulisper elongatis quasi clausum adpareat. Ut sensim expanditur crypta ita formata, hæc introrsum fit magis rotundata, superficiem versus sensim angustata, in canalem postea magis conspicuum abiens. Utrum ipsum orificium emoriente cellula extima, quam nunc vidi decoloratam, an secedentibus pluribus vicinis cellulis superficiei oriatur, pro certo statuere non audeam. Sub primo stadio cryptæ formatæ hanc omnino vacuam, saltem nullis filis occuputam, vidi. Paulo postea, in crypta jam duplo latiore, fila plurima vidi, a pariete introrsum verso exeuntia, parietem versus exteriorem (superficiei frondis proximum) porrecta; alia ex his breviora, alia tectum cryptæ attingentia, et hæc quoque curvata observavi, quasi illis deficeret spatium. Fila a parietibus cryptæ lateralibus exeuntia, qualia pinxit Kützing, equidem non vidi; nec fila juvenilia endochromate ita denso farcta quam iisdem tribuit. In Fuco lineari juniore hæc cryptostomata (juvenilia) numerosissima vidi, omnia infra superficiem frondis immersa et clausa; at plurima vix ulterius evoluta conjicio, nisi credere liceret alia cryptostomata alio tempore maturescere, et perfunctis functionibus primariorum, succederent alia, suo tempore vigentia. In apicibus frondis paulisper adultioris cryptostomata vidi pauciora et aperta, atque penicillo filorum longius exserto jam munita. Revera quoque in Sargassis cryptostomata nunc plura admodum adproximata vidi, quæ,

invicem quoad formam diversa, stadia evolutionis diversa offerre suspicatus sum. Alia nimirum ex his penicillis longioribus instructa, alia iisdem destituta; illa stomate angustiore prædita, hæc latius hiantia, et loco penicillorum offerentia fila multo breviora, articulis, ni fallor, infimis penicillorum constituta, et endochromate densiore farcta. Articuli hi infimi breviores adpareant, nunc fere in siliquam quasi conjuncti. Adposito Chl. Z. Jod. endochroma colorem læte aurantiacum assumere vidi. Cryptostomata his adultioribus filis prædita vidi fere explanata; et cellulæ, quas in juniore cryptostomate ipsum orificium constituisse crederes, demum parum differre mihi adparuerunt ab iis, quæ superficiem frondis obtegunt.

Mihi igitur adparuit, in evolutione cryptostomatum plura esse stadia, sub quibus structuram offerunt non parum diversam. Dignoscere placet: *stadium primarium*, sub quo crypta omnino immersa clausa permanet, et sub quo initia penicillorum formantur; *stadium intermedium*, sub quo canalis extrorsum fit apertus, et penicilli filorum (rite evoluti) exseruntur nudi; *stadium* denique *ultimum*, sub quo crypta magis magisque hiat, fundum, antea immersum, demum fere emersum proferens, et fila penicillorum (functionibus perfunctis) obsolescere videntur, novis organis (filis brevioribus endochromate densiore farctis) locum cedentia. Minime certum mihi videretur organa, sub diversis stadiis ita transmutata, functionibus iisdem semper perfungi. Sit ut penicilli filorum, quibus juniora prædita videntur, formationem novæ cujusdam partis tantum præparare inserviant, eodem modo quo aliæ partes inchoantes Algarum sæpe penicillo filorum terminantur. Organa, quæ in Cystoseira vidit Valiante aperta, hoc modo functionibus esse diversa ab iis, quæ clausa observavit Kützing, forsan quispiam crederet; et cryptas immersas, ex quibus *cryptonemata* demum rite evoluta provenirent, ab iis cryptis immersis diversas esse, ex quibus ramos adventitios provenire docuit Kützing, forsan quispiam, divergentes observationes explicaturus, conjiceret.

Quod ipsas functiones cryptostomatum attinet, recentiores physiologos aliquid certius contulisse, vix putarem. Qui olim Algarum studio incubuerunt, ii fere omnes organa dicta sub nomine »*pori muciflui*» memorarunt; et sub hoc nomine adhuc a Meneghini nuncupantur. Quibusnam observationibus insisterent veteres Algarum descriptores, nomine dicto cryptostomata memorantes, nescio; nec scio quo jure sat peremtorie a Kützingio (*Phyc. Gen. p. 116*) dicitur, cryptostomata nullo modo esse poros mucifluos. De filis penicillorum animadvertit Reinke eadem »biologisch wohl nur den Wurzelhaaren der Gefässpflanzen vergleichbar sind, indem sie allerdings eine bedeutende Erweiterung der Thallusoberfläche bilden, dem Meerwasser vielleicht gerade die zur Unterhaltung des Assimilationsprocesses dienenden Stoffe entziehend». Quæ ita statuerunt recentiores, mihi quidem parum arridere confiteor. Organa mihi videntur nimium composita, et quasi nimia cura producta, quam ut ejusmodi functionibus inservirent. Multo potius organa muciflua in iis conjicerem. De Algis, quæ in limite superiore maris degunt, violentia summa undarum expositæ, nunc quoque per horas denudatæ, equidem non ægre suspicarer iisdem varios esse modos, atque varia quasi organisationis remedia, quibus iniquitatibus loci natalis medeare tendunt. Poros mucifluos in multis Laminarieis maximopere evolutos esse, frondesque harum, ut ex mari rejectæ coacervantur, mucosam substantiam edere uberrimam, a nemine denegatum audivi. Nescio quare ne idem assumere liceret de Fucaceis, si quoque organa iisdem functionibus

inservientia, alio modo disposita et aliter instructa obvenirent. Sed de functionibus cryptostomatum nihil revera constare, lubentius dicerem.

De Speciebus Sargassorum dignoscendis.

Sargassum iis Generibus Algarum adnumerandum videtur, quorum Species adhuc parum intellectas credere licet. Qui fere primus formas eorum dignoscere conatus est, Turnerus, Species a se depictas eximie quidem illustravit. Sed in tanta Specierum turba formæ ab illo descriptæ vix nisi exempla quædam exhibent, ex quibus pateat quanta similitudine conveniant Species diversæ, quibusque characteribus dignoscantur Sargassa. Plurimi, qui postea de his plantis scripserunt, aut tantum Species certæ cujusdam regionis (Greville, Sonder, De Notaris, Zanardini), aut formas quasdam magis fortuito collectas plerumque illustrarunt. Quo plures Species novæ, nulla fere facta comparatione Specierum antea cognitarum, hoc modo descriptæ fuerunt, eo difficilius fuit sequentibus Algologis specimina herbariorum ad certas Species referre. Ita contigit ut et ii, qui in Algis cognoscendis versatissimi fuerunt [1], de Speciebus Sargassorum judicium ferre pæne refragati sunt.

Ex eo, quod de quibusdam Speciebus jam animadvertit Turnerus, partem superiorem et inferiorem ejusdem quoque plantæ invicem sæpe magnopere differre, sequi videretur Species Sargassorum non ex parte quadam speciminis dijudicandas esse, sed tantum integris aut magis completis observatis speciminibus Species illorum intelligere licere. Quod vero nec Turnero, qui unius Speciei partem tantum inferiorem (*S. decurrens*), alterius tantum partem superiorem (*S. Peronii*) coram habuerit, nec sequentibus Algologis obstare videbatur, quin ad fragmenta quæcumque, in herbariis conservata, Species Sargassorum describere pergerent. Accedit quod partes Sargassorum vix eam formæ constantiam offerunt, quam in multis Algis obvenire novimus. Jamdudum igitur dixi (*I Ag. Sp. Alg. p. 271*) characteres Sargassorum potius in tendentia quadam partium ad hanc vel illam formam, quam in forma quadam definita quærendos esse. Hinc vanum putarem Species Sargassorum dijudicare ex miseris fragmentis, quæ in herbariis sæpe adsint, si quoque perito ad Speciem recognoscendam hæc mire conferant.

In quocumque fere Genere, Species numerosas amplectente, id plerumque obtinere videtur ut species ægre determinentur; difficultates vero hoc respectu majores fieri, quo magis Species omnes aut plurimæ ad unum eundemque typum quasi confectæ videantur. Comparanti modos diversos, quibus Sargassa disponere conati sunt ii, qui in Speciebus dignoscendis desudarunt, vix dubium adpareat, naturalem quendam subdivisionem Generis hucusque vix inventam fuisse; hodie quærenti mihi principia, quibus ejusmodi subdivisionem fundare liceret, sequentes sese obtulerunt considerationes.

De principiis, quæ in disponendis Speciebus valeant.

Quo magis Algis plurimis normale videatur ut eæ partes exteriores, quas plurimæ aliæ plantæ ut organa diversa et quasi sui juris generant, vix distinctæ formantur [2], eo majorem vim tribuendam esse crederes characteribus morphologicis, qui aut ex magis perducta transformatione, aut evolutione partium alio modo instituta deducantur in iis

[1] In Phycologia australi Harvey, cui Sargassa Australiæ ante omnes alios examinare licuerit, 31 Species Sargassorum enumerat, aliorum, ut videtur, judicio omnino fidens. Unam speciem ut novam descripsit, hanc vero antea sub alio nomine descriptam. Inter Algas ab eo distributas paucæ Species Sargassorum adsunt, nonnullæ vix rite determinatæ.

[2] De »Algis» omnibus, suo modo definitis, dixit Linnæus: Algæ nec radicem, nec caulem, nec folia habent distincta. *Præl. in Ord. Nat. p. 614.* Recentiores Systematici eandem ideam sæpius indicarunt mutato nomine (Thallophyta, et quæ alia sunt).

Algis, quarum singula organa plus minus distincta adsint. Mihi igitur Species Algarum scribenti adparuit Genera Fucacearum, quæ quoad partium evolutionem inter omnes alias Algas eminent, his suadentibus characteribus potissimum disponenda esse [1]. Quod vero si valeat de Generibus Fucacearum, non video quin idem principium valere censeatur, quum de Speciebus Sargassorum disponendis agitur. Si quis diceret tantam esse Specierum conformitatem in hoc Genere, ut ejusmodi characteres morphologici vix inveniantur, monere placeat hoc ita tantum verum esse, ut organa evoluta in plurimis Speciebus invicem parum differre videantur. Examen Specierum paulisper accuratius sine dubio docebit organa in aliis Speciebus modo alio sæpe oriri; differunt revera Species non tantum *gradu*, quo metamorphosin partium perducant, sed etiam *modo* quo partes in diversis Speciebus formantur.

Quæritur vero, quum de Speciebus Sargassorum disponendis agitur, naturali nexu Specierum conservato, quibusnam ex his characteribus insistere opporteat. Scribenti mihi Species Algarum vix alii characteres adparuerunt, quam qui ex gradu transformationis plus minus perductæ deducantur. Vesiculas ita in Sargassis omnibus transformatione folii ortas videre credidi; si vero in longe plurimis vesiculæ bene evolutæ sphæricæ in petiolo teretiusculo terminales obvenirent, in aliis vero nunc margine cinctæ, quasi folii margine non obliterato, nunc quoque petiolo plano, quin immo aliquando costato, quasi parte folii inferiore suffultæ, ejusmodi diversitatibus certas Tribus (*Acinarias*, *Biserrulas*, *Ligularias*) distinctas putavi [2]. Quæ vero differentiæ, si nonnullis speciebus sat constantes adparuerunt, easdem in aliis magis fortuito obvenientes, facilius animadvertere liceret. Nec mihi ipsi certum videbatur, omnes eas Species, his ducentibus characteribus conjunctas, revera proximas esse affinitate.

Postquam specimina magis completa observare contigerit eorum Sargassorum, quæ ad oras Australiæ obveniant, mihi adparuit harum Specierum varias formas multo magis invicem differre, quam earum quæ in aliis regionibus sæpius generantur; et differentias istarum Specierum ab ipsa evolutionis norma organorum quoad magnam partem pendere. Si quoque organa evoluta plus minus invicem consimilia in Speciebus Australasicis et iis aliarum regionum adpareant, ea tamen sæpe diverso modo et ex aliis partibus transmutata oriri, percipere credidi. Characteres, qui ex ejusmodi diversitatibus deducantur, certis Speciebus privos esse, vix dubitandum putavi. Totam seriem Specierum comparanti mihi quoque adparuit, sectiones ejusmodi characteribus fundatas Species naturali nexu junctas quoque colligere. Hodie igitur dispositionem Sargassorum molitus sum insistens differentiis, quæ a diverso pendeant modo, quo in diversis Speciebus formantur organa.

De typis diversis Sargassorum; et de characteribus morphologicis quibus dignoscantur typi.

Dum in longe plurimis Sargassis folia, et quæ sint alia organa, a frondis quadam parte antea formata emergunt quasi nova, atque generationibus iterum iterumque repetitis multiplicantur *evolutione axillari;* sunt aliæ Species, quarum partes omnes, decompositione magis magisque perducta folii ejusdem primarii pinnatifidi, *divisione* separantur.

[1] Hoc fundamento adhuc insistendum esse puto, si quoque hodie, haud paucis formis postea detectis, dispositio a me olim data (*Sp. Alg. I, p. 184—185*) paulisper mutanda videtur. Reinke, qui longe postea (Pringsh. *Jahrb. 1876*) de dispositione Fucacearum scripsit, eodem, ni fallor, insistit fundamento, quamquam in haud paucis, quæ de formarum nexu attulit, aliter judicarem.

[2] Tribus diversas Sargassi Generis, a me olim in Spec. Algarum propositas, agnovit De Notaris, immo laudavit Sonder; easdem vero vehementer carpit O. Kunze in opusculo (*Revision von Sargassum und das sogenante Sargasso-Meer in* Engler *Bot. Jahrb. 1880, p. 191*).

Hinc organa in Sargassis plurimis quasi jam ab origine transmutata proveniunt sub propria forma et magis sui juris; in aliis vero obveniunt quasi sensim transformatæ partes ejusdem frondis primariæ. Ejusmodi diversitatem evolutionis, quæ quasi morphologicam compositionem totius plantæ tangit, majoris momenti judicavi; et ducente hoc charactere subgenus proprium *Phyllotrichæ* creavi illis Speciebus, quarum partes (organa) separantur divisione sensim perducta (nec evolutione axillari generantur novæ). Sunt Phyllotrichæ nonnullæ Species, quæ peculiarem suum evolutionis modum eo usque servant, ut eandem frondem videre liceat inferne omnino foliiformem, superiore parte desinente in rachidem teretiusculam, ramulis ramellisque decompositam, folia propria, vesiculas et receptacula gerentem (Tab. I; Tab. XIII, fig. 1). In aliis Speciebus sunt sæpius diversæ frondes (ejusdem plantæ), in quibus partes transmutantur diverso modo.

Vesiculas Sargassorum obvenire singulas, et hinc quasi magis sui juris, quam in Fucaceis plurimis aliis, satis constat. Easdem vero in diversis Sargassorum Speciebus a diversis partibus transformatas oriri, a Systematicis hucusque vix rite agnotum fuisse, putarem. Dum in longe plurimis (*Eusargassis*) ipsa vesicula, sæpius sphærica, a superiore parte folii inflata oritur, inferiore parte folii in petiolum vesiculæ abeunte, contrarium observare licet in permultis Speciebus Australiæ et Japoniæ, in quibus ipsam vesiculam ab infima parte folii, quasi intra petiolum generari patet, superiore parte folii aut persistente non transmutata (in partibus plantæ inferioribus), aut sub forma reducta, quin immo in aristam transmutata (in partibus plantæ mediis et supremis). Vesiculas *petiolares* hoc modo generantibus Speciebus duo Subgenera institui, quæ hoc loco nomine *Bactrophyci* et *Arthrophyci* infra ulterius descripta videas.

Si ita mihi certum adparuit vesiculas in Subgeneribus dictis ab alia parte quam in Eusargassis transformatas oriri, quoque inquirendum videbatur, quibusnam partibus transmutatis vesiculæ in Phyllotrichis generarentur. Hunc in finem comparanti mihi Species, modo Phyllotricharum frondem generantes, adparuit vesiculas in longe plurimis a lacinia simplici (seu a ramello, laciniam simplicem folii pinnatifidi referente) transmutatas fuisse. Quamquam vero hoc charactere originis (a lacinia folii) ita conveniant Species omnes Phyllotrichæ, tamen vesiculas in aliis Speciebus et aliter sitas et aliam formam indutas obvenire adparuit. His differentiis Tribus diversas Phyllotrichæ fundare non dubitavi.

Hodie fere unica mihi tantum cognita est Species, quæ, quoad evolutionis normam totius frondis cum Phyllotrichis conveniens, origine vero vesicularum prorsus diversa mihi adparuit. Dum enim in Phyllotrichis vesiculæ intra laciniam simplicem folii pinnatifidi inflantur, vidi in *Sarg. patente* vesiculas ad basem folii pinnatifidi generatas, admodum magnas et ellipticas, et in inferioribus partibus frondis aut folio toto pinnatifido superatas, aut ramulo ramellis subdiviso, supremis nunc tantum ramello minore aut arista munitis. Ita *S. patentem* quodam modo analogam formam Bactrophycis et Arthrophycis sistere facile diceres. Hinc Subgenus proprium *Schizophycus* huic Speciei instituendum putavi, quod evolutionis norma frondis cum Phyllotricha, situ vero et origine vesicularum cum Arthrophyco convenire, mihi adparuit.

Inter Species supra memoratas, quæ evolutione vesicularum quasi intra-petiolari insignes videntur, *Australasicæ* dignoscantur receptaculis plus minus compositis; nimirum receptacula in ramulo axillari nunc cymam efficiunt, nunc racemum, singulis ramis in

cyma, singulisque receptaculis in racemo ebracteolatis. Quæ vero Species ex mari *Japonico* et *Sinensi* proveniunt, hæ differre mihi adparuerunt receptaculis axillaribus simplicibus et intra bracteam singulis. Excrescente ramulo, in quo oritur receptaculum, hoc terminale permanet; ramulus vero fructiferus magis excrescens nunc est inferne foliosus, superne unico receptaculo munitus; nunc ramulis novis in axilla foliorum natis et suo ordine fertilibus, ipsi ramuli fructiferi compositi adpareant. Foliis superioribus fertilibus in bracteas mutatis et sensim delabentibus, receptacula harum Specierum adpareant aut racemosa aut paniculatim disposita. Speciebus Japonicis, hoc modo fructiferis, Subgenus proprium (*Bactrophycus*) creavi, quod vero caute dignoscatur ab aliis, quorum receptacula maturescentia consimili modo disposita, facilius putares.

Typos igitur 5 diversos dignoscere putavi inter Species, quas Sargasso Generi hodie refero, et singulis his typis Subgenus proprium institui. Subgenera hæc naturæ convenientia ex eo quoque sequi putarem, quod singula, directione quasi mutata, ad alia Genera proxima suis characteribus tendere facile viderentur [1].

Præter allatos characteres, quibus Subgenera diversa dignoscere putavi, nunc quoque alios, quasi accessorios, sæpe adesse assumsi, qui quo magis singulis subgeneribus privi sint, ad hæc recognoscenda quoque conferant. Qui vero characteres, in diversis Speciebus aut magis evidentes aut in aliis obsolescentes, caute adhibeantur. De his igitur hoc loco pauca addere placet.

De characteribus quibusdam accessoriis, a dispositione partium petitis.

Si in multis Sargassis frondes proveniunt divisione et ulteriore decompositione folii cujusdam primarii, partes hujus frondis quoque distiche dispositas obvenire, facilius crederes. Sunt quoque Species plures horum Sargassorum, in quibus partes frondium, plurimæ aut pauciores, bifariam expanduntur. In aliis vero, ut in haud paucis Cystophoræ Speciebus, obtinet, ut organa originitus distiche generata, superioribus suis partibus ita sensim sensimque a primaria directione deflectuntur, ut demum partes quoquoversum porrectas diceres. Ab his Speciebus, quasi typice distichis, magis abludunt plurimæ, quæ axillari partium novarum evolutione formantur, in quibus partes directione quasi jam ab origine mutata fere normaliter quoquoversum panduntur. Sunt vero etiam inter has Species, quarum rachides ramorum complanatæ ramulos gerunt a margine aut submargine

[1] Si statuerem quibus aliis Generibus proxima essent *Eusargassa*, Turbinarias primo loco nominare vix dubitarem. In Turbinaria omnia folia vesiculosa obvenire constat; in Sargassis alia permanent folia, alia in vesiculas mutantur. Comparatis vero Sargassorum formis, quæ in Oceanis natantes degunt, patet vesiculas in eadem Specie nunc pauciores, nunc copiosissimas obvenire. Ipsam formam quod attinet, Species Sargassi quoque hodie cognita est (*S. armatum* I. Ag. = *S. heterocystum* Mont?), cujus vesiculæ numerosæ eas Turbinariæ non parum referunt, aliis vesiculis tamen magis sphæricis.

Si vero quis *Arthrophycos* cum aliis Generibus, Sargassis proximis, compararet, nescio anne primo loco ad Genus *Carpophylli* has accedere putaret. Quæ olim Species Sargassi vix dubia considerata fuit, *S. plumosum* Rich. ad Carpophylla revocandum esse, jam antea statui; et hodie assumere ausus sum *F. longifolium* Turneri esse speciem genuinam Carpophylli. Utraque Species nonnullis characteribus Arthrophycos tangit, aliis ad Carpophylla accedunt. Sargassa et Carpophylla quoad formationem caulis alio modo increscere jam supra monui, et hanc ob rationem adparatum radicalem proprium in Carpophyllis forsan obvenire assumsi. Quæ si ita sint, utramque Speciem ad Carpophylla referendam esse, patet.

Typum versus omnino diversum Phyllotrichas tendere, mihi vix dubium adparuit. Vario nimirum respectu *Cystophylla* referunt. In Cystophyllis, ut in Sargassis, caulem proprium a ramis eodem modo diversum esse facilius dicerem. Rami sæpe alii steriles foliiferi, alii eodem tempore elongati et fructiferi; nunc iidem rami, inferne foliiferi, superne quasi subito abeunt in stadium fructiferum. In pluribus Cystophyllis folia pinnatifida obveniunt laciniis ternatis; et vesiculæ pari modo sitæ et forma convenientes. Attamen in Cystophyllis typicum fere videtur vesiculas gerere plurimas in eodem ramulo repetitas, quod in Phyllotrichis numquam vidi.

distiche exeuntes; in aliis vero rachides inferne complanatæ superne fiunt compressæ, et demum teretiusculæ, ramulos a submargine emittentes fere quoquoversum porrectos. Quæ vero ita adsunt in dispositione partium mutationes, nunc admodum conspicuæ, nunc obsoletiores, vix majoris momenti mihi adparuerunt.

Alia mihi videtur ratio ejus dispositionis partium, quam in Speciebus Australasicis haud paucis jamdudum observarunt Algologi, qui termino illo »*ramis retroflexis*» [1] illam sæpe designarunt. Hunc vero characterem in diversis Speciebus mihi comparanti adparuit, illum revera a conjunctis pluribus in dispositione partium modificationibus provenire. Mihi igitur, hujus characteris vim et rationes explicaturo, sequentia animadvertenda videntur:

a) Inter Sargassa, quæ ramis retroflexis instructa dicerem, nullam speciem mihi cognitam habeo, in qua rachides ramorum teretiusculæ obveniunt. Quamquam igitur *S. membranaceum* et *S. Sinclairii* proxima affinitate nectuntur cum Speciebus Australiæ, quæ ante alias ramis retroflexis insignes videntur, utraque Species tamen rachidibus ramorum teretiusculis ramulisque non retrofractis ab affinibus dignoscatur.

b) In Speciebus, quarum ramorum rachides ancipites aut angulatæ, angulis ut plurimum in alas extensis, hæ alæ cum marginibus petiolorum semper sunt contiguæ, h. e. margines petioli sunt quasi decurrentes in rachidem. In rachide igitur, cujus folia disticha disponerentur, alæ decurrentes 4 obvenirent; in rachidi vero, cujus folia tristicha disposita nascerentur, alæ decurrentes adessent 6, nisi singulæ alæ rachidis basibus decurrentibus duorum foliorum conjunctis formarentur. Quia vero modo dicto alæ singulæ duabus conjunctis fere normaliter oriuntur, alæ in retrofractis plurimis tantum 3 obveniunt; in nonnullis vero, quarum folia magis disticha disponuntur (*S. varians*) alæ duæ (aut 4) tantum adsunt.

c) Rachis triquetra aut trialata, hoc modo orta, ramum totum neutiqnam percurrit, eadem servata directione alarum; torsione enim totius rachidis alæ spiraliter decurrentes evadunt, sæpius eo modo ut folium quodque quartum (ut mihi adparuit) primo superpositum maneat (Tab. XXI III). Si aliquando rachidem quadrialatum dixerunt, hanc adparentiam spiris magis contractis adscribendam putavi. Internodia inter folia hoc modo oriuntur magis distincta, rachidem quasi »articulis» compositam mentientia.

d) In Sargassis omnibus, rara exceptione [2] partes novæ alternantes disponuntur; dum vero in longe plurimis partes alternantes aut ex rachide complanata, seu ancipite, distichæ

[1] Jam in Speciebus Algarum Carolus Agardh in sectione propria Cystoseiræ Generis, sub titulo *Retroflexæ* Species enumerat tum Cystophoræ eo tempore cognitas, tum Sargassi, quas hoc charactere convenientes credidit. Tribum ita consitutam inter Cystoseiras genuinas et Sargassa ambiguam dixit, et in eo memorabilem quod caulis articulatus est, veluti per gradus et intervalla adcresceret atque inde flexuosus, reliquiisque ramorum diffractorum exasperatus. Rami basi deflexi mox horizontales dicuntur. Greville in Synopsi, quam »Algis Britannicis» adjunxit, sub eodem titulo *Retroflexarum* Species eo tempore cognitas tum Sargassi tum Cystophoræ promiscue dispositas enumeravit. Ipse postea inter Sargassa et Cystophoras probe distinguere conatus sum, et retroflexas Species Sargassorum in sectione propria, sub nomine Arthrophyci, conjunctas disposui. Alii hoc charactere spreto, nec inter Sargassa Species retroflexas ab aliis distinguere, nec differentias, quæ inter Cystophoras et Sargassa adsunt, rite exponere periculum fecerunt. Agnoscere opportet has differentias non facilius percipi, nisi specimina magis completa comparare liceat. Ejusmodi vero specimina in plurimis Algarum collectionibus desiderantur. Oculo vero adsueto specimina utriusque Generis primo intuitu dignoscantur.

[2] In Eusargassis aliquando (*S. crispum*) ramos sparsim oppositos aliis alternantibus observare licet; nunc ramos geminos adproximatos, at in diversas directiones tendentes. Quæ ita disponuntur, ea tantum exempla a normali dispositione aberrantia putavi. Raro quoque in Cystoseiris rami oppositi obveniant. Inter *Phyllotrichas* vero sunt species (*S. decipiens*, *S. verruculosum*), in quibus folia normaliter trichotoma generantur, intermedia lacinia quasi diversam naturam præbente, lateralibus infimis (aut pluribus) normaliter oppositis.

exeunt, aut ex rachide teretiuscula quoquoversum porrectæ, in Retroflexis contra tristichæ alternantes fiunt, quod a primaria quadam dispositione cellularum generantium pendere suspicor.

e) Folia in Sargassis plurimis — velut apices frondium in plurimis algis erectiusculis — normaliter sursum porrecta, excrescere, vix quispiam dubitaret. An vero idem obtineat in Sargassis retroflexis, mihi nullo modo certum videtur. In planta magis evoluta, ramos omni directione (sursum et deorsum) pandente, differentiam hoc respectu minus adparentem esse debere, patet. In planta infantili (Tab. XIX, fig. 1) quam observare mihi licuit, vidi folia infima caulis, quæ jam unam paginam superam et aliam inferam monstrabant, inde a basi ita deflexa ut apices foliorum deorsum spectantes diceres; inferiore pagina (nec ut in folio erectiusculo supera) rachidi proxima. Ramulum, in axilla folii ita descendentis generatum, aliam directionem facilius assumere, forsan conjicere liceret.

f) Ut jam supra describere conatus sum, folia, quæ initio fuerunt fulcrantia ramulis, sensim sensimque cum ramulo, supra axillam ipsorum nato, inferne coalescunt et demum quasi in ramulo sita adpareant. Infimum folium ramuli hoc modo fit semper deorsum versum et sæpe magnitudine eminet. Dejecto denique hoc folio basis ejusdem persistit, nunc sub forma cicatriculæ minoris, nunc appendicem proprium deflexum mentiens. In rachidibus majoribus eodem modo dejiciuntur demum ramuli inferiores, suas quoque cicatriculas aut appendiculas deflexas, plus minus in rachide prominulas, linquentes. Oriuntur hoc modo rachides in inferiore sua parte inter appendiculas prominulas et alternantes flexuosæ, quæ præcipue in Cystophoris nonnullis adspectum sibi omnino proprium vindicant, partibus persistentibus scalas plus minus compositas referentibus.

His characteribus nunc singulis, nunc pluribus aut omnibus conjunctis insignes dicerem Species, quas ramis retrofractis præditas olim considerarunt. Fiunt vero characteres magis conspicui in nonnullis, obsoletiores aut vix conspiciendi in aliis.

In Cystophoris, quarum Species ramis retrofractis fere ante alias omnes insignes conspiciantur, ramuli et folia, si quidem folia in Cystophoris adesse concedant, disticha generantur, nunc a marginibus rachidis complanatæ aut compressæ exeuntia, nunc *adparenter* a lateribus planis ejusdem provenientia. In planta vero juvenili nonnullarum Specierum observare licet petiolum (ramulum) esse ad basem evidenter tortum (torsione dextrorsa in uno, sinistrorsa in proximo), et margines petioli hoc modo fieri alterne decurrentes in rachidem, quæ marginibus his decurrentibus sensim magis dilatata expanditur; directione alarum vero contraria ei, in quam rami distichi adparenter a rachide discedere videntur. In rachide, hoc modo sensim magis magisque alis dilatata, facili errore crederes ramulos adultiores a lateribus planis rachidis esse provenientes. His accedit, quod in Cystophoris folia ramulique demum quasi articulatione separantur ab ipsorum basi persistente, quæ sæpe appendiculam sistit admodum prominulam. Ob bases ita conspicuas, in rachide flexuosa alternantes, partes inferiores ramorum adultiorum adspectum præbent admodum singularem, quem jam primis harum specierum descriptoribus insignem adparuisse, vix quispiam mirabitur [1].

[1] Addere lubet alias esse Cystophoras, in quibus rami retroflexi vix adsunt. Ita in *C. spartioide* et *C. platylobio* rami a rachidis distichæ marginibus exeunt, nulla facta torsione basali, quare rami retrofracti proprii nec adsunt. In C. Grevillei et paucis aliis, in quibus rachides ramorum teretiusculæ obveniunt, nec rami proprie retrofracti inveniantur. Sed in his bases ramorum delapsorum persistentes nunc sat evidentes conspiciantur.

In nonnullis Phyllotrichæ Speciebus (*S. varians* (Tab. XVI, fig. 2 et 4), *S. decipiens*) ramos eodem modo retrofractos facilius quoque diceres; in his folia ramulique a margine rachidis ancipitis initio adscendunt; at folia, ab origine phyllodiiformia et marginem rachidi advertentia, mox torsione petioli unam paginam superam alteramque inferam monstrant; a marginibus hujus petioli, qui ipsa sua torsione fit magis horizontalis, alæ utrinque decurrentes in rachidem continuantur. Quia vero in his Speciebus folia alterna et disticha disposita sunt, alæ rachidis tantum 4 formantur; quarum geminæ, magis conspicuæ, margines rachidis efficiunt; aliæ, magis obsoletæ, costam utrinque parum productam rachidis ancipitis constituere videntur.

In plurimis Speciebus Sargassorum Australiæ, quas Arthrophycis hodie adnumeravi, rami retroflexi formantur conjunctis pluribus iis rationibus, quas mox supra ad hanc adparentiam conferre dixi. Eandem quoque evolutionis normam in Speciebus nonnullis Japonicis, quas Bactrophycis adnumeravi, obvenire conjicio. Ob manca vero herbariorum Specimina, quæ in nonnullis vidi, nescio an modificationes quædam propriæ in his adessent.

Ex iis, quæ supra attuli, patere putarem characterem illum, quem ramis retroflexis jamdudum designare voluerunt, vario modo oriri posse. Alio revera modo proveniunt rami adparenter retroflexi in Cystophoris et in Sargassis, in Arthrophycis et Phyllotrichis. Neque igitur assumere licet Species omnes, quas charactere dicto insignes putarunt, revera proxime adfines esse; neque opportet exspectare ramos retroflexos in omnibus Speciebus affinibus æque evidentes obvenire. Quæ vero Species sunt ejusdem typi, in iis hunc characterem modo typi evolutum conjicio, si quidem conditiones adsint, sub quibus in hoc typo evolvatur. Si in Eusargassis rami triquetri nusquam adsint, nec ramulos retroflexos in iis obvenire suspicor. Si in Arthrophycis, et in Bactrophycis paucis rachides ramorum teretiusculæ obveniant, et ita in his conditiones deficiant, sub quibus in plurimis proveniunt rami retroflexi, nec hanc ob rem demonstratum putarem Species dissidentes in aliis quoque distare.

Si quæritur quam ob causam, vel quem in finem folia ramique modo illo peculiari disponerentur in Speciebus, quarum rami dicuntur retroflexi, mihi hoc quidem nimium obscurum adparuit, quam ut hac de re certam opionem enuntiare auderem. Nec ipsam rem elucidari putarem nomine quodam dato, ut hodie sæpe placet. Interea vero ea afferre volui, quæ ad dispositionem interpretandam forsan pertineant.

Jam supra assumere ausus sum vesiculas ea esse organa, quarum ope frondes Fucoidearum ad superficiem maris adscendere tendunt. Si hoc jure quodam dixerim, forsan conjecturæ locus esset, ramos nisi vesiculis sublevatos, suo metipsorum pondere fieri magis magisque deflexos. Folia revera in Speciebus Arthrophyci sæpe sunt sat magna, et ideo forsan ponderosa, dum, comparatis aliis Sargassis, vesiculæ in iisdem plerumque pauciores obveniant; et quæ adsunt vix ita dispositæ, ut rami deflexi his extollerentur [1]. Si vero jam in fronde inchoante folia, quoad substantiam firmiora, jam deflexa obveniant a rachide

[1] In Arthrophycis plurimis vesiculæ ad ramorum bases plerumque disponuntur, quasi laterales in rachide, et sæpius pauciores adsunt; his adjuvantibus igitur potius rachidem erectiusculam sustineri quam ipsos ramos, forsan crederes. In S. verruculoso, contra, in quo singuli ramuli vesiculam terminalem generant, ramulos erectiusculos fieri, hac adjuvante vesicula, facilius conjicere liceret.

validiore, qualia eadem vidi (in *S. bracteoloso*), vix majorem vim vesiculis paucioribus Arthrophyceorum tribuere auderem.

Algas majores, refluxu oceani denudatas, videre licet non tantum decumbentes, sed fere diceres depressas. Si igitur fluxum atque refluxum Oceani ad oras Japoniæ et Australiæ vehementiorem assumere liceret, folia sub refluxu dependentia demum situm assumere peculiarem facilius conjiceres; et ita ab ipso motu oceani causam dispositionis deducere, forsan cuidam placeret. Si vero tantum certæ sunt Species, quæ ramis retroflexis instructæ sunt, aliis, in iisdem locis viventibus, haud eandem dispositionem gerentibus, patet aliam esse debere causam; nec scio an constaret fluxum et refluxum oceani vehementiorem esse in his locis quam in multis aliis.

Alio loco mentionem feci de observatione, quam supra quoque memoravi, Algas quasdam, quarum caules sunt complanati, supra radicem obvenire semel aut bis tortas; aliasque esse quarum caules complanati toti normaliter torti adscendunt. De his conjicere ausus sum hoc fieri eum in finem ut melius sustinerent violentiam undarum, quæ impetu iterum iterumque repetito sæpe a rupibus vehementissime retorquentur in diversas directiones. Si jure quodam hoc assumere licuit, nescio anne quoque conjecturæ locus esset rachidem in Arthrophyci Speciebus triquetram, eunden in finem spiraliter tortam obvenire. In Phyllotrichæ Speciebus paucis (*S. varians, S. decipiens*), plurimisque Cystophoris, quarum rachides complanatæ gerunt ramos a margine exeuntes et alternos, sunt hi rami alterne dextrorsum et sinistrorsum torti in alias directiones; ex qua dispositione forsan quoque conjicere liceret, Species dictas suo modo undarum violentiam maris turbulenti deflectere tendere.

De characteribus, quibus ducentibus Species intra Subgenera disponantur.

In iis, quæ supra dixi, indicare volui quibusnam ductus rationibus Species Sargassorum hoc loco disponere conatus sum. Si Subgenera, hoc modo creata, naturæ consentanea agnoscentur, restat decidere quomodo Species intra singula ordinarentur. Quod attinet *Phyllotrichas*, ad ea referre sufficiat, quæ jam supra dixi et quæ in descriptione hujus Subgeneris ulterius exposita videas. Phyllotrichas revera in Tribus naturales a me subdivisas fuisse, vix dubitarem.

Species *Arthrophyci* omnes proxima affinitate junctas esse, nec dubium mihi adparuit. Omnes igitur Species mihi cognitas ad unicam Tribum naturalem referre placuit. Ut vero facilius invicem dignoscantur Species, hanc quoque Tribum ulterius subdividere conatus sum, et hunc in finem characteribus a receptaculorum forma petitis plurimum dedi, primo loco tamen separatis iis Speciebus, quæ ob rachides teretiusculas deficere videbantur charactere illo accessorio, quo plurimæ Species conveniant et a plurimis Sargassis facilius dignoscantur. Quoad dispositionem receptacula in plurimis vidi *racemosa;* in nonnullis paucis eadem *cymosa* mihi obvenerunt; hunc vero characterem hoc loco posthabitum fuisse, quia in paucissimis observatum, animadvertere volui.

Quod attinet *Bactrophycos*, jam supra monui plurimas Species hodie tantum cognitas esse fragmentis, quæ ad herbaria Europæa olim reportarunt paucissimi nonnulli Algarum collectores. Quantum ex his fragmentis conjicere liceat, easdem inter diversas Species differentias obvenire putavi, quas in Arthrophycis evidentiores vidi: in nonnullis igitur rachides ramorum teretiusculas, et has ramis non retrofractis præditas, in aliis rachides triquetras, ramis plus minus evidenter retrofractis; at aliæ quoque sunt Species, quæ suis quibusdam

differentiis prodere videntur, majoris momenti characteres in his quoque latere. Receptacula in Bactrophycis omnibus hucusque notis esse teretiuscula et inermia, hoc loco animadvertere placet.

Difficilius quidem dicitur quomodo numerosissimæ *Eusargassorum* Species optime disponerentur, naturali nexu Specierum conservato. Omnes enim fere eundem Typum referunt, et quæ uno aut altero respectu maxime abludentes adpareant, has revera intermediis ad eundem typum revenire facilius diceres; Species quoque, quas ob unum characterem potissimum affines putares, has sæpe aliis characteribus ad diversas Species tendere diceres. Suadentibus Arthrophycis, inter quas aliæ Species habent receptacula teretiuscula et inermia, aliæ receptacula ex ancipite angulata, aliæ quin immo fere prismatica, marginibus inermibus aut in spinulas productis, sequi videretur characteribus ex ipsa forma receptaculorum deductis haud eam vim tribuendam esse, ut his ducentibus in Subgenera diversa distrahere vellem Species, receptaculorum forma diversas, ut hoc Kützingio placuit. Attamen ad Species facilius recognoscendas conducere putavi, si Species *Acanthocarpicas* ab inermibus (*Malacocarpicis*) sejunctas enumerarem; geminis vero seriebus ita creatis, tertiam adjungere ausus sum, quam receptaculis modo peculiari ortis distinctam finxi [1]. Intra series, hoc modo constitutas, Tribus diversas institui, suadentibus potissimum characteribus a dispositione receptaculorum aut magis cymosa, aut evidentius racemosa deductis. Inferioris ordinis characteres alios me quoque attulisse eum in finem, ut facilius recognoscantur Species, hoc loco demum dictum volui.

De locis natalibus, quæ singulis Speciebus Sargassorum priva videntur.

In Enumeratione Generum Fucacearum, quam tempore ultimam memini, Harvey 24 Genera earum nuncupavit. Ex his plurima certis Oceanorum partibus priva videntur, aut extra has parum evagantia, nunc sub formis aliis quasi advenæ in diverso mari generantur. Ita *Cystoseiræ*, quæ in Mari Mediterraneo ejusque sinubus et numero individuorum et varietate Specierum inter alias hujus maris incolas ita prominent, vix nisi in Oceano atlantico vicino obvenire videntur. Easdem Species nec in proximo Mari Rubro generari scio, nec ad Indiam occidentalem, quæ tot alias Algas mediterraneas alit, unicam speciem provenire, hucusque constat. Eodem modo sunt numerosa alia Genera Fucacearum maribus Australiæ priva, pluribus tamen ex his Novam Hollandiam, Tasmaniam et Novam Zelandiam simul inhabitantibus. Duo (*Splachnidium* et *Carpophyllum*) quoque ad Cap. B. Spei proveniant. *Cystophyllum* in Oceano Pacifico suas sedes principales habere diceres, quamquam nonnullæ Novam Hollandiam quoque attingunt. Quæ vero si ita sint, his Generibus consideratis, de Sargassis contrarium valere facilius crederes; harum enim Species in omnibus Oceanorum partibus calidioribus generari putares; quin immo multis locis easdem constituere principalem partem marinæ vegetationis, et his locis Cystoseiras Europæas quasi substituere, non ægre assumeres. Quod vero si de Genere, plurimas formas plus minus diversas complectente, valeat, haud de singulis Speciebus, rite interpretatis, me judice statuitur. Diversas puto Species, quas alunt rupes Novæ Hollandiæ et littora Japonica; Species ad Cap. B. Spei obvenientes in parte superiore Oceani Atlantici vix collectas fuisse conjicerem; Species, quæ in Mari Rubro optime degunt, differunt ab iis

[1] Me quidem non fugit, hanc seriem, quam nomine *Zygocarpicæ* separavi, quasi superioris ordinis esse, et alias Species in hac esse receptaculis inermibus, alias receptaculis armatis instructas. Dum vero Zygocarpicæ paucas Species tantum complectere videntur, his insistere mihi non opus esse adparuit.

Maris Mediterranei. Quæ ad Indiam occidentalem et partes Americæ calidioris numerosa prole generantur, hæ vix Cap. B. Spei attingunt; et multo minus Species in aliis Oceanis ortæ quoque Atlanticum inire putarem. Linnæo quondam placuit statuere, se ex ipso habitu dignoscere valere plantas Americæ ab iis Asiæ et Africæ; si quoque idem de Sargassis enuntiare non licet, tamen puto ut hodie conjiciatur ex quonam oceano Sargassorum formæ diversæ allatæ fuerint. Hoc modo ipsi loci natales Specierum ad id conferant, ut invicem facilius dignoscantur Sargassa.

Me, hoc statuentem, certe non fugit contrariam omnino opinionem ex iis deducere licere, quæ de locis natalibus multorum Sargassorum in scriptis Algologorum feruntur. De his, si non falsis, saltem me judice dubiis notitiis pauca hoc loco moneam.

Jam Martens animadvertit ejusmodi de Specierum proventu in diversis maribus divulgatas notitias caute accipiendas esse; et ipse haud pauca vidi, quæ probare videntur iisdem non semper fidem tribuendam esse. Erroribus hoc respectu factis duplicem causam inveniri posse, patet: tum falso loco natali scedulis inscripto, tum speciminibus non rite determinatis patriam Speciebus tribuerunt revera alienam. Utriusque pauca exempla afferre lubet.

Inter Species, quæ ad loca natalia diversissima dispersæ obveniunt, *Sargass. bacciferum* primo loco nominare decet. Incolam esse Oceani Atlantici, Pacifici et Indici jam statuit C. Agardh; inter Algas Novæ Hollandiæ insuper a Sondero enumeratur. In Herb. Agardhiano specimina adsunt veri S. bacciferi, quibus ducentibus Speciem ad Straatsunda lectam fuisse statuit C. Agardh. Quæ autem in scedula (partem quartam folii fere metiente), manu ni fallor ipsius Tilesii inscripta, de loco natali dicuntur, mihi ita ambigua videntur, ut potius collectiones factas sub reditu ex Straatsunda in Europam verbis scedulæ indicari putarem. Eodem modo inter collectiones plantarum Indiæ Orientalis, quas adnuente East-India-Company quondam distribuit N. Wallich, quoque specimen Sargassi bacciferi distributum vidi. In scedula vero hujus rite dicitur quo loco Oceani Atlantici planta collecta fuerit. Inter Algas a Preiss collectas verum S. bacciferum quoque mihi misit Sonder. Quo vero modo inter plantas Vallichianas Indiæ orientalis obvenit S. bacciferum in Atlantico lectum, nonne eodem plantam Preissianam sub reditu in Europam collectam fuisse credere licitum sit? Ante aliquot annos specimina numerosa Sargassorum habui, quorum in scedula patria inscripta fuit »ex Asia orientali», et quæ collecta dicebantur a nauta, cui summam fidem adtribuendam esse, mihi asseruerunt. Asiam orientalem numerosas Species Sargassorum alere, satis hodie constat; sed ex his omnibus ne minimum quidem fragmentum, in collectione ad me missa, adesse vidi. Contra, vero plurimas formas, quæ ad oras Americæ foederatæ obveniunt, et quidem distinctissimas (*S. bacciferum*, *S. pteropleuron*, *S. buxifolium*) præsentes in hac collectione vidi. Hinc vix dubium mihi adparuit patriam lapsu quodam calami »Asiam orientalem» pro »America orientali» hoc loco inscriptam fuisse. Quæ sub itineribus longioribus in diversis locis natalibus colliguntur Algæ, iis simili modo locos natales erroneos sæpe inscriptos fuisse, mihi vix dubium videtur. *Phyllosporam Chamissoi* quandam distinxit C. Agardh (*Revis. der Macrocystis p. 313*) patria hoc modo adscripta: »In Mari Atlantico, secundum adnotationem in Coll. Cl. Chamissoi, qui legit.» Magnopere dubito ipsam hanc plantam ab *Egregia Menziesii* differre, quæ est Oceani pacifici superioris incola notissima; et Oceanum Atlanticum esse novæ Speciei patriam, mihi quidem non minus dubium adparuit.

Aliud exemplum, quo modo errores de patria Algarum divulgantur, mihi præbent »plantæ Hænkeanæ», quibus a C. AGARDH descriptis patria: »Mare Australe» tribuitur. Speciminibus postea allatis demonstrari posse puto, has omnes in Oceano pacifico superiore revera collectas fuisse. Ruprecht, comparatis speciminibus, quæ in Musæo Petropolitano asservantur, notitias erroneas de patria Algarum, vagis inscriptionibus schedularum fundatas, corrigere, jamdudum quoque suscepit.

Quod autem sæpissime ad falsas notitias de distributione Specierum conducere puto, ab erronea determinatione speciminum pendere, sine omni hæsitatione contendere auderem. Jam eo tempore, quo Species Sargassorum distinguere conatus est TURNER, eum ipsum ejusmodi errores commisisse patet. Ex habitu et forma foliorum characteres præcipuos Specierum deducendos esse assumens, quamcumque fere formam, foliis lineari-lanceolatis et serratis instructam, ad suum Fuc. natantem retulit. Quamquam igitur varietatem illam *γ acanthicarpum* fructibus dentatis diversam viderat, hanc tamen ad suum *F. natantem* referre non dubitavit; et ita diversorum oceanorum formis, quæ characteribus istis habitualibus convenirent, ad eandem speciem ductis, speciem hanc in omni mari obvenientem statuere licuit.

Constat Species nonnullas Oceani atlantici inter Algas Europeas enumerari, utpote harum in littus rejecta specimina aliquando invenerunt Algologi. Ita *S. vulgare* et *S. bacciferum*, utpote undis in insulas ORKNEY aliquando allata, inter Algas Britanniæ enumerantur. Plantam S. vulgaris veram a Grevilleo delineatam fuisse equidem non dubitarem; quod vero an quoque de planta a HARVEY depicta dicere liceat, mihi nullo modo certum videtur. Se specimen ex America missum depinxisse, expressis verbis dixit HARVEY. Mihi iconem comparanti adparuit plantam depictam vix ad S. vulgare, sed ad S. affine referendam esse; quam formam S. filipendulæ considerare hodie propensus sum.

In opusculo, quod de pluribus Speciebus Fucacearum publici juris fecit Mertens, *Fuc. fissifolium* quendam descripsit, quem foliis ut plurimum bifidis, raro simplicibus, potissimum distinctum voluisse videtur, utpote hunc cum *Fuco diversifolio* TURN. (»ex oris Ægypti») proximum judicavit. Eum hanc ob causam suæ speciei patriam Mare rubrum indicasse, facilius conjiceres. Comparatis vero speciminibus, de quibus infra dixi, patet Speciem Mertensianam revera esse Speciem Novæ Hollandiæ. Folia bifida aut pinnatifida Eusargassorum, quæ post formationem primordii in caule ramisque nunc obveniant, potius esse luxuriantis evolutionis indicia, quam characteres præbere certis Speciebus, mihi vix dubium videtur. Suadente vero ejusmodi charactere multas diversorum marium formas sub una eademque Specie facilius conjunctas haberes.

Inter Species plurimas a Kützingio delineatas, sunt haud paucæ, quas ducentibus ejusdem iconibus ad alias Species referre propensus sum. Exempla pauca hoc loco afferam. *Sarg. subrepandum Vol. XI, tab. 2*, caule evidentius plano et receptaculis inermibus delineatum, vix verum putarem. *S. Telephifolium l. c. tab. 3* potius ad *S. crispum* pertinere conjicerem. In *S. crispo l. c.*, cui receptacula tribuuntur inermia, semper receptacula vidi spinulis armata. *Carp. lacerifolius l. c. tab. 42* quoad iconem multo potius ad Capensem *S. incisifolium* traherem. *Carp. latifolium l. c. tab. 47* vix ad *S. latifolium* aliorum referendum crederem, utpote in S. latifolio receptacula inermia obveniunt et ita Species ad Carpacanthos, sensu Kützingiano, nullo modo pertineat. Hæc de Speciebus diu cognitis;

de multis formis Oceani atlantici, quas novas Species consideravit KÜTZING, meam opinionem dare debui, quam infra, sub Speciebus a me enumeratis videas.

Si hoc modo Species, quas inter optime cognitas facilius crederes, alio sensu explicantur ab iis, qui in Speciebus cognoscendis versatissimi habentur, vix quispiam miraretur Species non semper rite intellectas fuisse ab aliis, qui magis obiter de Speciebus Sargassorum judicarunt. Multas igitur Species, quæ in operibus Algologorum enumerantur ut incolæ regionum diversarum, non rite determinatas fuisse, facilius conjicerem. Ita inter Algas ad insulam Guadeloupe Indiæ occidentalis lectas, enumeratas video: *S. incisifolium*, quæ est Species Capensis; *S. polyphyllum* et *S. Liebmanni*, quæ sunt Species Oceani pacifici; *S. angustifolium*, quæ est Species Oceani Indici. Specimina ita determinata equidem non vidi; istas vero Species, quæ sub nominibus indicatis primitus intellectas voluerunt, eadem sistere, mihi maximopere dubium adparuit.

Comparanti mihi specimina numerosa, quæ ex diversis locis natalibus missa habeo, rarissime quiden obvenit, ut in speciminibus, quæ ex uno oceano allata fuerunt, Speciem alterius oceani recognoscere crederem. Specimina quidem habui plura, quorum folia vidi plus minus convenientia nunc cum iis *S. bacciferi*, nunc cum iis *S. vulgaris* (aut *S. latifolii* aut *S. Ilicifolii*), nec tamen hanc ob congruentiam ad has Species pertinentia. A plurimis aliis Speciebus charactere proprio foliorum distat *S. dentifolium*, quæ est Species maris rubri. Eodem vero charactere foliorum sæpe gaudet *S. pteropleuron*, quæ ad oras Americæ foederatæ obvenit. Nec vero ob hanc congruentiam utramque Speciem jungere vellem, ut hoc quondam Farlowio placuisse videtur. Quamquam hoc charactere, sat peculiari, congruentes, has Species ne invicem quidem affinitate proxima propinquas crederem. Multo minus rationes video, quibus deduceretur S. dentifolium esse formam quandam primariam, cujus Specimina, e patria evagantia et a fluitante Oceano Indico in Atlanticum traducta, sub forma mutata S. bacciferi prata sic dicta atlantica formarent, quod quondam auctori haud infimæ auctoritatis contendere placuit.

Singulas igitur Sargassorum Species suas habere sedes, sibi proprias, jure quodam assumere mihi videor. Distributionis vero areas, quas singulæ Species occupant, nunc latius patere suspicor, nunc angustioribus limitibus circumscriptas esse. Hodie autem hos limites ducere nemo sanus suscipiat, memor quam manca sint quæ de Algis diversorum locorum novimus.

Lamouroux, qui forsan primus de geographica distributione Algarum scripsit (*Dict. class. Vol. VII, p. 245*), de Sargassis statuit eas esse inter Tropicos numerosissimas, easdemque extra grad. latitud. 42 utriusque hemisphærii raro provenire; Mare rubrum esse Sargassis feracissimum; ad Indiam orientalem et in mari Caribæo quoque frequentes obvenire dixit. Bory de St. Vincent, qui postea (*Voyage de la Coquille in Introduct.*) regiones marium certas definire suscepit, quas plantis et animalibus in iisdem vigentibus distinguere voluit, primariam quandam statuit esse differentiam inter *Oceanos*, quos 5 dixit, et »*maria mediterranea*», quorum 8 enumeravit; præterea vero quoque maria undique clausa, quæ *Caspica* nominavit, distincta voluit. Aquis fluentibus Oceanorum majorem quandam vim eum adtribuisse crederes, et hanc ob causam collectiones Sargassorum natantium certis locis Oceanorum collatas fieri. Maribus, contra, mediterraneis deficere, aut in iisdem minus conspicuos obvenire fluxus et refluxus aquarum; calorem aquæ in medi-

terraneis sæpius majorem esse, salsitudinem autem minorem et alia quædam statuit, de quibus hoc loco dicere supersedeam. — Eum vero his dictis explicare voluisse differentias vegetationis, quæ inter Oceanos et maria mediterranea intercederent, patet. Statuit revera differentiam inter Algas, quæ ad littora Galliæ oceanica et quæ ad mediterranea obveniant, majorem esse quam inter eas, quæ ad littora Galloprovinciæ et Ægypti adsint.

Boryum assumsisse certas quasdam esse Species, quæ Oceanis, alias quæ maribus mediterraneis privæ viderentur, hoc loco meminisse opportet, utpote sint in distributione Sargassorum nonnulla, quæ hoc forsan suadeant. Quæ enim Oceano atlantico magis aperto privæ videntur Species (*S. bacciferum*, *S. pteropleuron*, *S. Hystrix*) eas neque in Mari mediterraneo, neque in Sinu mexicano obvenire conjicio, si quoque Specimina eorundem, ad littora mediterranea Hispaniæ (ni fallor) rejecta, in Herbariis asservata viderim. Sunt quoque hæ Species Oceanicæ, quarum fragmenta arrepta »prata atlantica» constituant. In mappis hydrographicis ejusmodi Fucacearum agglomerationes quoque in Oceano pacifico superiore obvenire indicantur; quibusnam vero Speciebus hæ formentur, mihi omnino latet, utpote ne minimum quidem fragmentum exinde viderim. Quæ in aliis Oceanis memorantur, sub adjecto nomine »Long-kelp», potius fragmentis Macrocystidearum constitutas suspicor.

Nescio anne pari modo assumere liceret, Species Sargassorum, quæ in aliis Oceanis ad littora magis aperta inveniantur, quoque quasi magis oceanicas considerandas esse. Species numerosas Arthrophycearum, quæ totam Novam Hollandiam inferiorem inhabitant, hoc modo ad Species magis oceanicas referre opporteret. Animadvertere placet cryptostomata in his aut nulla aut parum conspicua adesse, velut quoque de S. baccifero constat cryptostomata in hoc desiderari. Me vero omnino fugit, quo modo unum ab altero pendere deduceretur.

Plurimas Sargassorum Species maria sic dicta mediterranea adamare, facilius quis crederet. Easdem in sinu Mexicano et ad insulas Indiæ occidentalis, velut in Mari mediterraneo et adriatico frequentes obvenire, jamdudum innotuit. Jam primi collectores Algarum quoque e mari rubro numerosa Sargassa reportarunt, quas plurimas a nulla alia regione hucusque cognitas esse scio [1]. Ad oras superiores, magis tropicas, Novæ Hollandiæ aliud centrum facilius crederes numerosis Sargassorum Speciebus. Hanc partem Novæ Hollandiæ, insulis cinctam, naturam et vices maris cujusdam mediterranei Sargassis in eo habitantibus præbere, haud ægre assumerem. Per archipelagos omni directione ex hac parte radiantes, Speciebus Sargassorum hoc mare inhabitantibus licitum crederes evagare in diversas directiones, velut Speciebus harum regionum placuisse conjiceres novas sedes ad littora Novæ Hollandiæ quærere.

Si ita credere liceret ad Novam Hollandiam generari tum Species magis oceanicas Sargassorum, tum maria mediterranea adamantes, facilius quoque explicaretur Species ad ejusdem littora obvenientes esse et plurimas, et formarum variationibus ante alias omnes excellere.

[1] In recenti opere de plantis Insulæ Socotræ duæ Species Sargassi Generis enumerantur, quæ antea tantum in Mari rubro observatæ fuerunt.

Conspectus Subgenerum et Tribuum Sargassi Generis, hoc loco receptorum.

Subgenus I. Phyllotricha. Frondibus evolutione et iterata divisione folii primordialis pinnatifidi succesive decompositis, ejusdemque partium transformatione folia propria, vesiculas et receptacula generantibus; foliis pinnatifidis, laciniisque inferiorum latioribus, superiorum angustis sæpe ramelliformibus; vesiculis intra laciniam folii (ramellum) inflatis, nunc minutis ellipticis, quasi in media lacinia intumescentibus et aristatis, nunc majoribus et mox muticis sphæricis; receptaculis teretiusculis inermibus demum in ramulo racemosis. Tab. I—III; Tab. XIII—XVIII.

* *Vesiculis minutis magis ellipticis, intra ramulum vix aliter transformatum inflatis.*

Tribus I. Heteromorphæ. Frondibus a caule communi teretiusculo provenientibus, singulis heteromorphis, inferiore parte folium pinnatifidum æmulante, superiore in rachidem teretiusculam fere quoquoversum ramulosam, foliis vesiculis et receptaculis instructam abeunte; vesiculis minutis ellipticis intra ramellos superiores singulis inflatis Tab. I et XIII.

Tribus II. Cladomorphæ. Frondibus a caule communi compresso crasso alterne et distiche nodoso (a submargine) provenientibus, inferioribus sub juniore stadio folia alterne pinnatifida æmulantibus, sub adultiore stadio velut superioribus transmutatis in ramos quoquoversum ramulosos, ramulis folia vesiculas et receptacula gerentibus, vesiculis minutis ellipticis aristatis, intra ramellos superiores singulis inflatis, Tab. XIV.

** *Vesiculis organa propria constituentibus, petiolo suffultis, juvenilibus sæpe apiculatis, adultioribus sphæricis muticis.*

Tribus III. Phyllomorphæ. Frondibus a caule communi teretiusculo et sæpius quoquoversum nodoso provenientibus, totis distiche decompositis, folium pinnatifidum æmulantibus, rachidibus ramorum planis costatis et alatis, utrinque et alterne folia pinnatifida emittentibus; ramulis superioribus partim subfiliformibus a rachide folii laciniati transformatis, lacinia infima quasi fulcrante foliiformi, superioribus in vesiculas sphæricas aut in receptacula in rachide alternantia racemosa transmutatis. Tab. II—III et Tab. XV I et II.

Tribus IV. Pteromorphæ. Frondibus nunc a caule communi compresso distiche alternis, nunc a teretiusculo quoquoversum exeuntibus, pro ætate dimorphis; in-

ferioribus sub juniore stadio folia trichotomo-pinnatifida æmulantibus, superioribus et adultioribus transmutatis in ramos quoquoversum ramulosos; rachidibus ramulorum ab increscente lacinia intermedia folii trichotomi formatis, laciniis lateralibus ramulum utrinque fulcrantibus; vesiculis sphæricis muticis, aut in intermedio ramulo breviore singulis, aut in excrescente pluribus alternis. Tab. XV III; Tab. XVI—XVIII.

Tribus V. Dimorphæ. Frondibus a caule communi teretiusculo quoquoversum exeuntibus, sensim adscendente ordine transmutatis, foliis omnium decomposito-dichotomis, inferioribus junioris plantæ latioribus laciniis linearibus, superioribus et adultioris plantæ angustissimis filiformibus, vesiculis majoribus sphæricis muticis; receptaculis verrucosis inermibus, nunc in ramulo paniculatis, adultioribus pedicellatis subsingulis, nunc fere cymoso-ramosis, ramis ad divisionem pronis.

Subgenus II. Schizophycus. Frondibus evolutione et iterata divisione folii primordialis pinnatifidi successive decompositis, ejusdemque partium transformatione folia propria, vesiculas et receptacula generantibus; foliis pinnatifidis, laciniis inferiorum latioribus, superiorum angustis ramelliformibus; vesiculis intra imam partem folii inflatis folioque plus minus diviso superatis; receptaculis teretiusculis inermibus, demum in ramulo racemosis.

Subgenus III. Bactrophycus. Fronde evolutione mox axillari et sub iteratis generationibus novarum partium sensim decomposita, folia normaliter simplicia, vesiculas intra imam partem folii ortas, folio aut tantum mucrone superstite coronatas, nec non receptacula ex terminali parte ramuli axillaris transmutata, simplicia siliquæformia et inermia, adultiora in ramulo excrescente terminalia, generante.

Subgenus IV. Arthrophycus. Fronde evolutione mox axillari et sub iteratis generationibus novarum partium sensim decomposita, folia simplicia, vesiculas intra imam partem folii ortas, folio aut tantum mucrone superstite coronatas, et receptacula plus minus composita, demum in ramulo axillari racemosa aut rarius subcymosa, nunc teretiuscula et sæpe inermia, nunc angulata et sæpe dentibus armata, generante. Tab. IV; Tab. XIX—XXIV.

Subgenus V. Eusargassum. Fronde evolutione mox axillari et sub iteratis generationibus novarum partium sensim decomposita, folia normaliter simplicia, vesiculas intra supremam partem folii ortas, sphæricas et muticas, raro ellipticas aut mucrone terminatas, et receptacula plus minus composita, in ramo axillari racemosa paniculata aut cymosa, nunc terctiuscula et sæpe inermia, nunc angulata et sæpe dentibus armata, generante.

* **Zygocarpicæ** *ramulis fructigeris adultioribus receptacula cum foliis vesiculisve intermixta gerentibus, cymam heteroclitam, quasi pluribus concatenatis ortam, formantibus; receptaculis primariis initio dilatata basi supra axillam folii fulcrantis sessilibus, apice attenuato furcatis, furcæ ramis in nova receptacula, aut in vesiculam foliumve, eodem modo receptaculiferum, excrescentibus.*

Tribus I. Carpophylleæ receptaculis demum cymoso-compositis, cyma heteromorpha, receptacula cum foliis vesiculisve (sæpe) intermixta gerente; singulis ramis aut teretiusculis verrucosis et sæpissime inermibus, aut ex ancipite angulatis apiceque dentato-serratis. Tab. XXV.

⁂ **Cladocarpicæ** *ramulis fructigeris plus minus decomposito-ramosis, ramis conformibus, omnibus normaliter in receptacula abeuntibus, racemum aut cymam homomorpham, plus minus compositam, formantibus; ramis receptaculi compositi, singulisque receptaculis racemi adscendente ordine provenientibus, sensimque sursum maturescentibus.*

ψ Series I. Acanthocarpicæ.

Tribus II. Glomerulatæ receptaculis decomposito-ramosis, ramis supra pedunculum communem sursum aut magis patenter radiantibus, plurimis aggregatisque, sæpe glomerulum densissimum formantibus, ramulis singulis vix discretis, ex ancipite angulatis, marginibus serrato-dentatis, scaphidiis latera plana occupantibus. Tab. V—VII. Tab. XXVI.

Tribus III. Biserrulæ receptaculorum fructiculo demum racemum, sæpius magis contractum formante, receptaculis juvenilibus decomposito-ramosis, ramis in rachide, demum ipsa sterili, sensim separatis, adultioribus in pedicello subsingulis ex ancipite angulatis, marginibus serrato-dentatis, scaphidiis latera plana occupantibus. Tab. VIII et IX; Tab. XXVII—XXVIII.

ψ ψ Series II. Malacocarpicæ.

Tribus IV. Fruticuliferæ receptaculis squarroso-cymosis, nempe supra axillam folii fruticulum pedicellatum, decomposito-ramosum formantibus, ramis cum rachide tota confluentibus, fertilibus crassiusculis (sæpe obtusis) demum plus minus sqarroso-divergentibus. Tab. XXIX I.

Tribus V. Cymosæ receptaculis fasciculato-cymosis, nempe supra axillam folii fruticulum ramis adscendentibus acuminatis decomposito-ramosissimum formantibus; ramis his nunc (et initio) cum rachide fertili confluentibus, nunc (et sensim) infimis separatis, quasi novam cymam inchoantibus. Tab. XXIX II—V.

Tribus VI. Racemosæ receptaculis racemosis, nempe ramulo fructifero supra axillam folii emergente, initio (et apice) subcymoso, inferne mox racemoso, singulis receptaculis in pedicello proprio separatis sensim racemum fructiferum formantibus. Tab. X—XII; Tab. XXX—XXXI.

Conspectus Specierum Sargassi Generis.

Subgenus I. Phyllotricha.

Tribus I. Heteromorphæ.

1. S. heteromorphum,
2. S. halitrichum.

Tribus II. Cladomorphæ.

* *Foliis omnibus normaliter compositis pinnatifido-dichotomis.*

3. S. Sonderi,
4. S. muriculatum.

** *Foliis inferioribus pinnatifidis, superioribus ramuli foliiferi plurimis simplicibus, sublinearibus, costatis.*

5. S. linearifolium.

Tribus III. Phyllomorphæ.

6. S. Peronii,
7. S. decurrens,
8. S. Boryi,
9. S. scabripes.

Tribus IV. Pteromorphæ.

* *Caule primario compresso crasso distiche verrucoso; rachidibus ramorum ex plano ancipitibus, a margine folia initio verticalia, mox torsione petioli paginam planam pinnatifidam rachidi advertentia, gerentibus.*

10. S. varians,
11. S. decipiens.

** *Caule primario teretiusculo quoquoversum verrucoso, rachidibus ramorum ex angulato teretiusculis, inferne flexuosis, superne filiformibus, folia quoquoversum porrecta gerentibus.*

12. S. trichophyllum,
13. S. verruculosum.

Tribus V. Dimorphæ.

14. S. piluliferum,
15. S. Desfontanesii.

Subgenus II. Schizophycus.

16. S. patens.

Subgenus III. Bactrophycus.

✝ *Rachidibus ramulorum teretiusculis ramulos adscendentes quoquoversum emittentibus, ramulis apice fructiferis inferne foliosis.*

17. S. Horneri,
18. S. Fengeri,
19. S. filicinum.

✝✝ *Rachidibus ramorum ancipitibus aut triquetris, ramulos et folia quoquoversum emittentibus, ramulis torsione petioli adparenter retrofractis.*

a) *Vesiculis siliquæformibus, suo diametro duplo longioribus.*

20. S. Coreanum,
21. S. Ringgoldianum Harv.

b) *Vesiculis ellipticis, suo diametro vix sesquilongioribus.*

* *Vesiculis inferioribus folio superatis, in ramulo subsingulis, (superioribus aristatis).*

22. S. serratifolium,
23. S. tortile,
24. S. scoparium,
25. S. macrocarpum,
26. S. siliquastrum.
27. S. corynecarpum Harv.

** *Vesiculis (saltem superioribus) in ramulo numerosis (et aristatis).*

28. S. fulvellum,
29. S. enerve,
30. S. hemiphyllum.

Subgenus IV. Arthrophycus.

✢ *Ramorum rachidibus conspicue angulatis, ramulis retrofractis; foliis bracteantibus ab inferioribus sæpe conspicue diversis.*

* *Receptaculis teretiusculis inermibus.*

31. S. heterophyllum,
32. S. robustum,
33. S. bracteolosum,
34. S. lævigatum,
35. S. fallax,
36. S. paradoxum.

** *Receptaculis ex tereti angulatis aut ancipitibus, dentibus minoribus sparsim obsitis.*

37. S. Globulariæfolium,
38. S. incisifolium,
39. S. vestitum,
40. S. rhynchophorum,
41. S. Gunnianum,
42. S. grande,
43. S. undulatum.

*** *Receptaculis triquetro-prismaticis, marginibus acutangulis prominulis, nunc fere inermibus, nunc brevius dentatis, nunc argute serratis.*

44. S. ensifolium,
45. S. erosum,
46. S. lacerifolium,
47. S. biforme,
48. S. tristichum.

✢✢ *Ramorum rachidibus inferne obtuse angulatis, superne teretiusculis, ramulis vix conspicue retrofractis, foliis bracteantibus ab inferioribus minus diversis.*

49. S. membranaceum,
50. S. Sinclairii.

Subgenus V. Eusargassum.

Series I. Zygocarpicæ.

Tribus I. Carpophylleæ.

✢ *Receptaculis teretiusculis verrucosis inermibus, nunc spinulis sparsis piliformibus obsitis.*

* *Rachidibus ramorum planis.*

51. S. graminifolium.

** *Rachidibus ramorum teretiusculis filiformibus.*

52. S. angustifolium,
53. S. carpophyllum,
54. S. flavicans,
55. S. fissifolium.

✢✢ *Receptaculis ancipitibus subangulatis, apice et marginibus membranaceis serrato-dentatis.*

56. S. tenerrimum,
57. S. tenue,
58. S. cinereum,

59. S. glaucescens,
60. S. cristatum.

Series II. Acanthocarpicæ.

Tribus II. Glomerulatæ.

✢ *Rachidibus ramorum quoque in planta superiore complanatis, ramulis a margine distiche exeuntibus.*

⁕ *Vesiculis in petiolo ipsis sæpe longiore subellipsoideis.*

61. S. Swartzii,
62. S. Wightii,
63. S. cervicorne,
64. S. echinocarpum.

⁕⁕ *Vesiculis adultioribus in petiolo ipsas circiter æquante subsphæricis.*

65. S. Binderi,
66. S. ligulatum,
67. S. subalatum.

✢✢ *Rachidibus ramorum saltem plantæ superioris magis filiformibus, ramulos fere quoquoversum emittentibus, inferioribus nunc complanatis, ramulis subdistichis.*

⁕ *Cryptostomatibus foliorum magis conspicuis.*

68. S. platycarpum,
69. S. crassifolium,
70. S. obovatum Harv.,
71. S. duplicatum Bory,
72. S. Berberifolium.

⁕⁕ *Cryptostomatibus foliorum parum conspicuis, aut minutis, aut fere nullis.*

73. S. marginatum,
74. S. cristæfolium,
75. S. Liebmanni,
76. S. Hystrix.

Tribus III. Biserrulæ.

✢ **Ilicifolia,** *foliis ad basem plus minus obliquis, cryptostomatibus conspicuis sæpe late hiantibus, vesiculis in petiolo latiore sphæricis nunc marginatis, nunc oblongis aut obovatis.*

⁕ *Foliis ecostatis aut costa evanescente instructis.*

77. S. spinifex,
78. S. Agardhianum,
79. S. lophocarpum,
80. S. heterocystum,
81. S. Ilicifolium.

⁕⁕ *Foliis costatis, costa vix evanescente.*

82. S. microcystum,
83. S. biserrula,
84. S. cinctum,
85. S. subrepandum.

✢✢ **Coriifolia** *foliis ad basem utroque latere costæ subæqualibus, sæpius lanceolatis, cryptostomatibus parum conspicuis sæpius obsoletis; vesiculis in petiolo nunc latiore sphæricis, nunc oblongo-ellipticis aut obovatis.*

86. S. coriifolium,
87. S. Oocyste,
88. S. crispum,
89. S. Hornschuchii.

✢✢✢ **Parvifolia** *frondium partibus exilitate insignibus, foliis utroque latere costæ subæqualibus.*

90. S. claviferum,
91. S. opacum,
92. S. myciocystum,
93. S. microphyllum,
94. S. parvifolium,
95. S. filifolium.

✢✢✢✢ **Dentifolia** *foliis utroque latere costæ subæqualibus, anguste linearibus, costa prominula percurrente spinulisque armata instructis.*

96. S. dentifolium.

Series III. Malacocarpicæ.

Tribus IV. Fruticuliferæ.

✢ *Vesiculis plus minus evidenter ellipticis, junioribus sæpe aristatis, adultioribus nunc obovatis muticis.*

⁎ *Rachidibus ramorum inferioribus evidenter complanatis, superioribus ancipitibus aut compressis.*

97. S. Decaisnei.

⁎⁎ *Rachidibus superioribus filiformibus, inferioribus compressis, ramulis a submargine exeuntibus.*

98. S. teretifolium,
99. S. spathulæfolium,
100. S. aquifolium,
101. S. pyriforme,
102. S. virgatum.

✢✢ *Vesiculis normaliter sphæricis, nunc ob glandulas difformibus.*

⁎ *Rachidibus ramorum planis, ramulis a margine distiche exeuntibus.*

103. S. asperifolium,
104. S. latifolium.

⁎⁎ *Rachidibus ramorum teretiusculis ramulis quoquoversum exeuntibus.*

105. S. obtusifolium,
106. S. pachycarpum.

Tribus V. Cymosæ.

✢ *Rachidibus ramorum complanatis, ramulis a margine distiche exeuntibus.*

107. S. stenophyllum,
108. S. lanceolatum,
109. S. Grevillei.

✢✢ *Rachidibus ramorum inferne complanatis, superioribus teretiusculis, ramulis quoquoversum egredientibus.*

110. S. Desvauxii.

✢✢✢ *Rachidibus ramorum filiformibus teretiusculis, ramis quoquoversum exeuntibus.*

⁎ *Cymis receptaculorum contractis, plus minus dense ramosis, nempe ramis cum rachide fertili confluentibus (inferioribus vix in proprio pedicello separatis) folio fulcrante conspicue brevioribus.*

ψ *Cryptostomatibus fere nullis.*

111. S. bacciferum,
112. S. pteropleuron.

ψ ψ *Cryptostomatibus magis conspicuis.*

113. S. Telephifolium,
114. S. torvum,
115. S. polyphyllum,
116. S. vulgare.

⁎⁎ *Cymis receptaculorum demum laxius decompositis, nempe ramis inferioribus subseparatis in cymas simpliciores sensim excrescentibus; adultioribus sæpe elongatis et folium fulcrans longitudine æquantibus, ramis singulis acuminatis aut fere cylindraceis.*

ψ *Cryptostomatibus fere nullis aut parum conspicuis.*

117. S. cymosum.

ψ ψ *Cryptostomatibus sæpe præsentibus magis conspicuis.*

118. S. lendigerum,
119. S. trichocarpum.

⁂⁂⁂ *Cymis receptaculorum demum distractis, rachide sterili sensim evoluta suis ramis receptacula singula aut plura eodem modo composita sustinente; ramis cymæ singulisque receptaculis verrucoso-cylindraceis.*

120. S. brachycarpum,
121. S. Salicifolium,
122. S. Linifolium.

Tribus VI. Racemosæ.

✝ **Acinariæ** *ramulo fertili axillari, sæpe breviore; receptacula ambitu lancoideo-conica sustinente.*

⁂ *Cryptostomatibus fere nullis.*

123. S. neurophorum.

⁂⁂ *Cryptostomatibus plus minus conspicuis, secus costam unica utrinque serie dispositis.*

ψ *Vesiculis obovato-ellipticis in petiolo nunc ipsis longiore.*

124. S. acinaria,
125. S. Boveanum,
126. S. leptopodum,
127. S. Merrifieldii.

ψψ *Vesiculis sphæricis, plerumque in petiolo ipsis breviore.*

128. S. podacanthum,
129. S. polyacanthum,
130. S. spinuligerum.

✝✝ **Glandulariæ** *ramulo fertili axillari sæpe breviore, receptacula ambitu fere cylindracea sustinente. (Plantæ exilitate partium insignes, sæpe glaudulis prominulis instructæ).*

⁂ *Vesiculis junioribus aristatis aut marginatis, adultioribus ellipticis aut magis obovatis.*

131. S. bicorne,
132. S. concinnum.

⁂⁂ *Vesiculis sphæricis nunc ob glandulas prominulas deformibus.*

133. S. cystocarpum,
134. S. granuliferum,
135. S. gracile,
136. S. polycystum,
137. S. baccularia,
138. S. plagiophyllum.
? S. confusum,
? S. microceratium.

✝✝✝ **Siliquosæ** *ramulo fertili axillari demum elongato, receptacula pedicellata cylindracea siliquæformia subtorulosa, in rachide sterili alternantia gerente. Plantæ sæpius elongatæ partibus majusculis præditæ, rachidibus filiformibus lævissimis.*

ψ *Receptaculis junioribus magis cymosis, cum rachide fertili confluentibus; adultioribus in pedicello subsingulis, in rachide sterili alternantibus.*

139. S. filipendula,
140. S. siliquosum,
141. S. fragile.

ψψ *Receptaculis junioribus in rachide jam elongata intumescentibus, singulis, in rachide alternantibus, ramellis simplicibus aut ramosis, adultioribus supra pedicellum siliquæformibus.*

142. S. Henslowianum,
143. S. paniculatum.

Subgenus I. Phyllotricha.

Frondibus evolutione et iterata divisione folii primordialis pinnatifidi successive decompositis, ejusdemque partium transformatione folia propria, vesiculas et receptacula generantibus; foliis pinnatifidis, laciniis inferiorum latioribus, superiorum angustis sæpe ramelliformibus; vesiculis intra laciniam folii (ramellum) inflatis, nunc minutis ellipticis quasi in media lacinia intumescentibus et aristatis, nunc majoribus et mox muticis sphæricis; receptaculis teretiusculis inermibus demum in ramulo racemosis. Tab. I—III, XIII—XVIII.

Quæ in longe plurimis Sargassi Speciebus obvenit evolutio partium axillaris, hanc in Phyllotrichis, rite intellectis, deficere putarem. Tota enim planta, ut mihi adparuit, a folio pinnatifido, sæpe adparenter 2—3-chotomo, oritur, cujus evolutione et decompositione eæ partes singulæ proveniunt, quæ in organa diversa, Sargassis propria, transformatione sensim perducta abeant. Cæterum in Phyllotrichis, ut in nonnullis aliis, obvenit illa inter partem inferiorem et superiorem plantæ differentia, sæpe quam maxime conspicua, quæ a partium transformatione, modo paulisper diverso, pendeat; quin immo in multis Phyllotrichis hæc adhuc magis quam in aliis manifesta adpareat, utpote folia tantum in inferiore planta, ramulos tantum in superiore evolutos facile diceres. Folia nimirum, quæ in planta inferiore adsunt, laminæ partibus plus minus dilatatis instructa permanent; quæ vero in superiore proveniunt laminæ, laciniis sæpe angustissimis præditæ, ramulos æmulantur ramellis filiformibus decompositos. Hinc nomen ab Areschougio olim Generi, ab eo condito, tributum.

Præterea Phyllotrichæ differunt ab aliis Sargassis, vesicularum formatione intra lacinias, mox descriptas, folii pinnatifidi, sæpius quasi in ramellos transformatas. Nec igitur intra superiorem partem folii simplicis, ut in Eusargassis, nec intra petiolum aut imam partem folii, ut in Arthophycis, formantur vesiculæ Phyllotricharum.

Characteres vero utriusque generis (ab evolutione frondis et a vesicularum formationis modo deducti), quos ita Phyllotrichis omnibus communes censeo, aliter in aliis Speciebus exhibeantur. Typos præcipuos sequenti modo indicatos putarem.

1:o. Sunt Species mihi cognitæ, hucusque paucissimæ, in quibus folia superiora, a caule communi provenientia, quæ ad ulteriorem evolutionem destinata videntur, in inferiore sua parte foliiformia permanent, apice vero transmutata quasi ex improviso in ramum excrescunt, ramulis foliis vesiculis et demum receptaculis instructum. Quæ igitur inferne, folium pinnatifidum, quin immo Querciforme, referunt partes, eædem ipsæ desinunt superne in ramum compositum, aliis omnibus partibus Sargassi ornatum. Species hoc modo quasi abnormes ad Tribum propriam *Heteromorphæ* retuli. Vesiculæ in his minutæ, ellipticæ, intra ramellum, aliter vix transmutatum, generantur. Tab. I et XIII.

In aliis et longe plurimis Phyllotrichæ Speciebus perficiantur transmutationes in aliis frondibus, prout a caule proprio novæ proveniant. Partes igitur, quæ primum generantur

folia constituere videntur (plus minus composita); dein sequentes, prioribus analogæ, transmutantur in ramos, foliis ramulisque instructos. Hinc juvenilem plantam foliis plurimis ornatam; adultiorem nunc ramis ramulisque totam compositam facile fingeres. Sin ita evolutione totius plantæ conveniunt plurimæ, invicem tamen differunt transmutationis modo partium, quibus constituuntur.

2:o. Sunt nimirum Species nonnullæ (*Sarg. Peronii*, *S. decurrens*) in quibus rami omnes, a caule communi egredientes, sub forma folii pinnatifidi permanent. Rachides igitur ramorum in his complanatæ, costatæ et quasi ala decurrente instructæ. Laciniæ aliæ phyllodia referunt, simplicia aut pinnatifida, aliis laciniis in vesiculas aut receptacula transmutatis. Partes omnes ejusdem rami typice distichæ dispositæ viderentur. Tribum, his Speciebus institutam, nomine *Phyllomorphæ* designavi. In Phyllomorphis vesiculæ mox sphæricæ, in suo petiolo terminales generantur. Tab. II et III; Tab. XV I et II.

3:o. Sunt aliæ Species (*S. Sonderi* et affines Species), in quibus folia pinnatifida fere tantum in planta juvenili obvenire diceres, tota superiore planta in ramos ramulosque decompositos abeunte, foliis angustis, quæ nunc adsint, simpliciasculis. Species ita constitutas in Tribu propria *Cladomorphæ* conjunxi. Characterem harum Specierum præcipuum a vesiculis deductum vellem; sunt nimirum hæ minutæ, intra lacinias superiores (ramellos) inflatæ, et cum iis convenientes, quas in Heteromorphis indicavi. Tab. XIV.

4:o. Paucæ obveniunt Species, quæ obiter inspectæ ab aliis Phyllotrichis vix diversæ viderentur. Folia autem pinnatifida gerunt infimas lacinias oppositas in rachide, et hinc ad basem trichotoma adpareant. Trichotomiæ autem ramus medius quoad functiones a lateralibus differt, nunc abbreviatus et simplex, sæpe in vesiculam conversus; nunc excrescens in rachidem ramuli, foliis et vesiculis ornati. Trichotomiæ vero rami laterales persistunt foliiformes, et plus minus laciniis (sæpe paulo latioribus) decompositæ, nec vesiculam generantes, nec in rachidem ramuli abituræ. Dum laciniæ laterales trichotomiæ obveniunt magis horizontaliter expansæ aut immo deflexæ, erigitur intermedia (sæpe vesicula, petiolo quasi ex area paginæ, inter lacinias laterales media, surgente). Rami trichotomiæ hoc modo aliam produnt naturam; ramo intermedio excrescenti laterales quasi appendices foliaceas sistunt. Species his instructas in Tribum *Pteromorphæ* conjunxi. Vesiculæ in his sunt majores sphæricæ; juveniles sæpe arista breviore instructæ, adultiores muticæ et in suo petiolo terminales obveniunt. Crescendi modo adparenter ad Arthrophycos accedunt; alio vero modo adspectum retrofractum perficiunt. Tab. XVI—XVIII. Tab. XV III.

5:o. Quæ restant Species mihi cognitæ Phyllotricharum (*S. piluliferum*, *S. Desfontainesii*) vesiculas gerunt sphæricas et in suo petiolo terminales; nec, ut mihi adparuit, a certis ramellis laciniisve transformatas. Differentia inter stadium juvenile et adultum minus conspicua; laciniæ folii pinnatifidi in planta juvenili sunt magis complanatæ et lineares; in planta adulta fere filiformes. Tribum his institutam *Dimorphæ* nomine designavi. Species ejusdem sunt Hemisphærii borealis incolæ; et inter Phyllotrichas hæ ad Eusargassa proxime accedere mihi adparuerunt.

Suadentibus præcipue vesiculis, plus minus transformatis, Tribus Phyllotricharum sequenti modo disponendas censeo.

* *Vesiculis minutis, magis ellipticis, intra ramulum vix aliter transformatum inflatis (nunc raris aut deficientibus).*

1. *Heteromorphæ,*
2. *Cladomorphæ.*

** *Vesiculis organa propria constituentibus, petiolo suffultis, juvenilibus sæpe apiculatis, adultioribus sphæricis muticis.*

3. *Phyllomorphæ,*
4. *Pteromorphæ,*
5. *Dimorphæ.*

Tribus I. Heteromorphæ frondibus a caule communi teretiusculo provenientibus, singulis heteromorphis, inferiore parte folium pinnatifidum æmulante, superiore in rachidem teretiusculam, fere quoquoversum ramulosam, foliis vesiculis et receptaculis instructam abeunte; vesiculis minutis ellipticis et aristatis, intra ramellos superiores singulis inflatis. Tab. I et XIII.

1. S. heteromorphum (*J. Ag. Bidr. Alg. Syst. I, p. 60*) frondibus a caule communi teretiusculo provenientibus, aliis foliiformibus, aliis heteromorphis inferiore sua parte folium pinnato-lobatum, lobis oblongis obtusis, æmulantibus, superiore parte in rachidem teretiusculam fere quoquoversum ramulosam, ramis ramulisque filiformibus decompositam, abeuntibus; vesiculis intra ramellos singulis ellipticis aristatis; receptaculis ovatis acuminatis in ramulo sub-fasciculato-racemosis. Tab. I, fig. 1—5.

Hab. ad Tasmaniam. Herb. R. Gunn!

Radix hujus si non proprie fibrosa, tamen rimis ita exsculpta ut scutellum conicum externe fibrosum facilius diceres. Ab hoc scutello caulis communis brevis (in nostris parum ultra pollicaris) surgit teretiusculus, inæqualiter verrucosus, pennam scriptoriam vix crassitie æquans. Folia caulina *Querci roboris* folia quoad formam referentia, 3—4 pollices longa, sesquipollicem et quod exsuperat lata, laciniis oblongis, sub-oppositis aut evidentius alternis, obtusis pinnatilobata, rachide semipollicem lata lacinias conjungente, sinu inter lacinias rotundato; costa conspicua rachidem percurrit, et cryptostomata parum hiantia secus rachidem et lacinias seriebus utrinque subsingulis disposita. Hæc folia in juvenili planta præsentia, quoquoversum a caule egredientia, superne fere rosaceo-congesta, horizontalia et paginam planam cauli aut sursum pandentia; folia ex his superiora, aut quæ serius nata, prioribus inferne similia, apice vero subito attenuantur et in rachidem abeunt inferne costatam linearem, a margine distiche ramulosam, mox superne filiformem, ramulosque quoquoversum emittentem. Rami hoc modo orti, superiore sua parte ramum decompositum omni respectu æmulantur; demum pedales et quod exsuperat, fere plantam superiorem S. Sonderi referre viderentur. Quæ in hac parte proveniunt folia superiora sunt magis dichotoma, laciniis angustissimis linearibus fere filiformia, et in his laciniis, vix certo ordine definitis, intumescunt vesiculæ, quoad situm formam et magnitudinem ab iis S. Sonderi vix discedentes. Receptacula tantum vidi in specimine, quod ad hanc pertinere suspicor,

cujus vero partem inferiorem non vidi. Folia in fertili planta mihi angustiora et longiora adparuerunt quam in sterili.

Specimina certa hujus tantum e Tasmania hucusque vidi; sed hæc diversis temporibus lecta, plurima in Herb. Gunniano.

Loco citato de hac specie scribens, duas formas memoravi, quas vero jam eo tempore Species diversas constituere suspicatus sum; hodie has ut Species diversas proponere audeo; *una* fere Querci roboris folia forma sua peculiari mire refert; in *altera* pars inferior frondium est bipinnatifida, rachidibus sublineribus et laciniis a latiore basi acuminatis, invicem magis disjunctis, sinubus inter proximas subangulatis. Cryptostomata in hac numerosiora mihi quoque obvenerunt.

2. S. halitrichum (*J. Ag. mscr.*) frondibus a caule communi teretiusculo provenientibus, aliis foliiformibus, aliis heteromorphis inferiore sua parte folium bipinnatifidum lobis sublanceolatis, apicem versum acuminatis, æmulantibus, superiore parte in rachidem subangulato-teretiusculam quoquoversum ramulosam, ramis ramulisque filiformibus decompositam abeuntibus; vesiculis intra ramellos singulis, ellipticis aristatis; receptaculis lancoideis pedicellatis in ramulo racemosis. Tab. XIII.

Cystoseira halitricha Aresch. mscr. (pars superior frondis).

Sargassum australe Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 34? (pars supera).

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ australes et occidentales.

Partem superiorem hujus cum S. Sonderi identicam facilius haberes, utpote habitu, ramificationis modo, vesiculis et foliis filiformibus utraque Species proxime congruere videretur. Receptacula tamen breviora et magis ovato-oblonga in Sarg. Sonderi, magis lancoidea ambitu et acuminata in Sarg. halitricho. Ramuli in parte superiore S. halitrichi sæpe subopposití, et rachides ramulorum obtusangulæ mihi obvenerunt; tamen an hoc magis fortuito esset, nescio. Si vero specimina magis completa comparantur, Species allatæ nullo negotio dignoscantur: pars inferior S. halitrichi multo magis cum S. heteromorpho convenit. Folia superiora breviora in S. heteromorpho et S. halitricho quam in S. Sonderi mihi quoque adparuerunt.

Specimina parte superiore et inferiore simul instructa paucissima vidi; fragmenta, quæ partem superiorem sistunt, plura coram habui. Iconem totius frondis ab alio factam coram habui plantæ ad Adelaide lectam, et specimen utraque parte præsente completum at sterile, ex Port Phillip quondam mihi missum, comparare licuit; præterea pauca fragmenta ex inferiore Nova Hollandia occidentali. Receptacula in icone mihi missa longiora pinguntur quam eadem ipse vidi. Præterea in icone lobi folii bipinnatifidi obtusiores et sinubus magis rotundatis discreti pinguntur, quam subinde in specimine sunt, quod ipse vidi.

Tribus II. Cladomorphæ frondibus a caule communi compresso crasso alterne et distiche nodoso, (a submargine) provenientibus, inferioribus sub juniore stadio folia alterne pinnatifida æmulantibus, sub adultiore stadio velut superioribus transmutatis in ramos quoquoversum ramulosos, ramulis folia vesiculas et receptacula gerentibus; vesiculis minutis ellipticis aristatis, intra ramellos superiores singulis inflatis. Tab. XIV.

Dum in Tribu antecedente metamorphosis in quaque fronde adultiore unam partem ejusdem tangit, altera intacta, sunt in Cladomorphis aliæ frondes quæ saltem sub certo stadio foliiformes manent, aliæ quæ quasi jam ab initio transmutatæ generantur. Planta juvenilis igitur alium offert adspectum quam planta adultior; *illa* nimirum foliis pinnatifidis, alterne plus minus decompositis, laciniis lamina conspicua instructis, ornata; hæc fere tota constituitur ramis ramulisque filiformibus pinnatifido-dichotomis plus minus decompositis. In herbariis sæpius alia specimina stadium juvenile, alia adultum exhibent. Probe igitur cavendum ne hæc stadia Species diversas habeas.

* *Foliis omnibus normaliter compositis pinnatifido-dichotomis.*

3. S. Sonderi (*J. Ag. Sp. I, p. 247*) frondibus a caule communi compresso crasso, distiche et alterne nodoso (a submargine) provenientibus, pro ætate heteromorphis; inferioribus et juvenilibus foliiformibus pinnatifidis, laciniis linearibus, superioribus et adultioribus rachides teretiusculas inferne muriculatas superne quoquoversum ramulosas constituentibus; foliis superioribus teretiusculis dichotomis; vesiculis minutis ellipticis apiculatis; receptaculis ovato-cylindraceis utrinque obtusiusculis. Tab. XIV, fig. 1—2.

Cystophora Sonderi J. Ag. Sp. l. c. Harv. Phyc. austr. tab. 243.
Sarg. Sonderi J. Ag. Bidr. Alg. Syst. I, p. 59.
S. flacidum Sond. (non Labill.) Blossevillea flaccida Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 82.
Bloss. oocystis Kütz. ibm?
Sarg. australe Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 34?

Hab. ad Tasmaniam et Novam Hollandiam australem et occidentalem.

Quod attinet characteres hujus Speciei ad icones et descriptiones antea datas referre sufficiat. Caule primario abbreviato compresso at crasso non tantum cum Speciebus, quas hoc loco proximas posuimus, convenit, sed etiam cum *S. decipiente* et *S. variante*. Mirum quod de hoc charactere tacet Harvey. Plurimos alios tantum fragmenta vidisse, patet.

4. S. muriculatum (*J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 58*) frondibus a caule communi compresso crasso, distiche et alterne nodoso (a submargine) provenientibus, pro ætate heteromorphis; juvenilibus foliiformibus utrinque attenuatis subpinnatifidis, superioribus et adultioribus rachides teretiusculas initio densissime imbricatas, dein inferne muriculatas superne quoquoversum ramulosas formantibus; foliis superioribus teretiusculis dichotomis; vesiculis nullis, receptaculis oblongo-cylindraceis utrinque obtusis. Tab. XIV II.

Hab. ad Tasmaniam et Novam Hollandiam australem.

Utrum hæc sit forma quædam Sarg. Sonderi, an Species sui juris, forsan adhuc dubitare liceat. In speciminibus, quæ formam inevolutam S. muriculati constituentia putavi, ramos nondum explicatos 2—3 pollicares densissime imbricatos, digitum minorem fere crassos vidi, cui nihil simile in S. Sonderi observavi. Folia plana juvenilis plantæ simpliciora vidi et utrinque magis forsan attenuata; sed ejusmodi tantum paucissima coram habui. Receptacula utriusque Speciei quoad formam vix diversa. Vesiculas nullas in S. muriculato obvenire a loco natali forsan pendeat.

** *Foliis inferioribus pinnatifidis, superioribus ramuli foliiferi plurimis simplicibus, sublinearibus costatis.*

5. S. linearifolium (*Turn. Hist. tab. 111*) frondibus a caule communi crasso compresso, distiche et alterne nodoso (a submargine) provenientibus, pro ætate heteromorphis; inferioribus juvenilibus foliiformibus pinnatifidis, laciniis lincaribus; superioribus et adultioribus rachides ex tereti angulatas, inferne vix muriculatas, superne quoquoversum ramulosas formantibus; foliis superiorum planis lanceolato-linearibus, vesiculis (rarissime obviis) ellipticis apiculatis, receptaculis lancoideis, folio fulcrante evidenter brevioribus. Tab. XIV III.

Fucus linearifolius Turn. l. c.!

Sarg. linearifolium Ag. J. Ag. Sp. p. 296. Bidr. Alg. Syst. I, p. 57. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 18?

Hab. ad Novam Hollandiam australem et occidentalem.

Ut jam loco citato monui, hæc est Species in collectionibus hucusque rara, et revera parum intellecta. Quæ a Turnero depicta fuit planta constituitur ramo; caule communi in icone et descriptione omnino prætermisso. Caule hoc præsente evidentissimum mihi videtur Speciem nostram ad S. Sonderi affinitate proximam esse. Deficiente vero hoc caule specimina Herbariorum a pluribus aliis Speciebus Novæ Hollandiæ caute dignoscantur. Nostram esse cum Turneriana identicam pro certo statuere non audeam; ex fragmento speciminis, a Menziezio dati (in Herb. C. Agardh), cui suum quoque debuit Turner, identitatem utriusque conjicere olim ausus sum.

In S. linearifolio caulis communis ita in caulem S. Sonderi quadrat, ut superioribus partibus delapsis unum ab altero dignoscere non liceat. Ejusmodi caules plures in S. linearifolio ex eodem callo radicali conice elevato provenientes vidi; sunt 2—4 pollicares, evidenter compressi, facie plana bis lineam et quod superat lata, margine crasso superne verrucis hemisphæricis subregulariter alternis nodoso; verrucis inferne sensim magis obsoletis, caulis ibidem teretiusculus adpareat. In ramis magis juvenilibus folia pinnatifida sunt, laciniis distantibus et patentibus sublinearibus, lineam et quod exsuperat latis, superne ala decurrente invicem conjunctis, inferne sensim separatis petiolatis. Rachides ramorum sensim teretiusculæ at angulatæ, costa et marginibus folii, ex quo excrescente formantur prominulis, inferne partium delapsarum residuis sparsis obsitæ, superne ramulis conformibus brevioribus plerumque densius vestitæ. In his ramulis folia plerumque densissima, inferiora pollicaria, vix lineam superantia latitudine, plurima simplicia, coriacea et nigrescentia, costa conspicua at cryptostomatibus fere nullis instructa. Ramuli in adultiore planta demum laxiores et paulo longiores. In supremis quibusdam ramulis paucissimis vidi vesiculas, apice aristatas, forma magnitudine et situ, in pedicello longiore, cum iis S. Sonderi fere convenientes.

Plures Species Novæ Hollandiæ cum partibus superioribus S. lineariifolii plus minus convenire videantur; ne confundantur sequentia de his addere placet:

S. leptopodum habet folia superiora fere æque angusta et linearia; dum vero planta exsiccata in S. linearifolio est eximie nigrescens, S. leptopodum, contra, colorem fuscescentem plerumque assumere videtur. Cæterum S. leptopodum ad Eusargassa pertinet

vesiculis in petiolo terminalibus et sæpe plurimis; præterea receptaculis in pedunculo longiore paniculatis instructum, revera affinitate longe diversum.

S. neurophorum alia est Species S. linearifolio, quoad folia, simillimum. In hac vero quoque vesiculæ, quæ sæpe plurimæ adsunt, distinctionem facilem reddunt. Huic vero forma quædam proxima exstat, quam Speciem propriam non ægre haberem (*Sarg. nanum J. Ag.*); hanc longitudine vix ultra pedalem, exsiccatione nigrescentem, et evesiculosam vidi. A disco radicali explanato hujus, caules surgunt plures, initio ima basi conica incrassati, dein elongati teretiusculi, ramulis brevibus decompositi, et in his folia plurima simplicia lanceolato-linearia, nervo adnodum prominulo usque ad apicem costata, paucis aliis ad divisionem pronis. Hanc formam verum S. linearifolium Turneri constituere, facilius quis putaret. Suadente specimine a Menziesio dato non sine hæsitatione aliter judicavi.

Tribus III. Phyllomorphæ frondibus a caule communi teretiusculo et sæpius quoquoversum nodoso provenientibus, totis distiche decompositis, folium pinnatifidum æmulantibus, rachidibus ramorum planis costatis et alatis, utrinque et alterne folia pinnatifida emittentibus; ramulis superioribus angustioribus partim subfiliformibus a rachide folii laciniati transformatis, lacinia infima quasi fulcrante foliiformi, superioribus aut in vesiculas sphæricas, aut in receptacula in rachide alternantia, racemosa, transmutatis. Tab. II et III. Tab. XV I et II.

Species omnes hujus Tribus habent caulem communem teretiusculum et residuis ramorum delapsorum nodosum, tota superiore planta in frondes, folium plus minus decompositum æmulantes conversa. Caulis communis revera quoque in summo apice has frondes initio subdistichas generat, at petioli frondium mox teretiusculi fiunt, ita ut vix torti adpareant, licet frondes singulæ paginam, nec marginem, sensim cauli advertere videantur, et demum fere quoquoversum aliæ in alias directiones abeant. Neque igitur in Speciebus hujus Tribus rami ullo modo retrofracti adpareant, quales in Tribu *Pteromorpharum* folia ob torsionem petioli planati et subdecurrentis; neque, ut in Tribu *Heteromorpharum*, partes in rachide transmutata et filiformi quasi heterogeneæ quoquoversum panduntur, sed lacinias folii decompositi æmulantes, verticaliter positæ permanent. Sunt tantum partes ad vesiculas et receptacula generanda destinatæ, quæ transmutationem subeant, proprio suo modo. In folio nimirum pinnatifido lacinia infima non transmutata persistit, folium fulcrans ramulo fructigero referens; ipsa rachis folii pinnatifidi in rachidem (pedunculum) ramuli fructigeri convertitur; laciniis superioribus aut in vesiculam (unam aut alteram) aut in receptacula abeuntibus. Ita transmutationem peragi dispositio partium in S. scabripede sat conspicue docet; in aliis Speciebus ipsa rachis folii transmutandi, diu non evoluta, aut quasi retardata gemma, in axilla laciniæ infimæ permanet; hac denique evoluta a laeiniis infimis vesiculas, a supremis receptacula generat.

Tribus Phyllomorpharum, suo modo Heteromorphis analoga, ab his differt tum dispositione disticha partium, tum vesiculis magis in organa sui juris abeuntibus, forma sua sphærica cum illis Eusargassorum comparandis. A Pteromorphis dignoscatur frondibus dispositionem partium stricte disticham servantibus, foliorumque laciniis semper alternantibus, nec trichotomia facta alias functiones diversis partibus tribuentibus.

6. S. Peronii (*Mert. Mem. p. 4*) caule communi teretiusculo fere quoquoversum nodoso, ramis initio folium pinnatifidum referentibus, dein excrescentibus in frondes a margine distiche et alterne decompositas, rachidibus planis costatis alatis in utraque pagina inermibus, foliis inferiorum pinnatifidis, superiorum simplicibus; laciniis foliisque oblongo-lanceolatis, vesiculis sphæricis muticis, receptaculis pedicellatis lancoideis paniculam, folio fulcrante breviorem, formantibus. Tab. XV I.

Fucus Peronii Mert. l. c. tab. 1; Turn. Hist. tab. 247.
Sarg. Peronii C. Ag., J. Ag. Sp. p. 284. Bidr. Alg. Syst. p. 54.
Pterocaulon Peronii Kütz. Tab. phycol. Vol. X, tab. 65.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ sub-tropicæ (Edgecombe bay et Port Denison); sp. mis. F. de Mueller.

7. S. decurrens (*R. Br. in Turn. Hist. tab. 194*) caule communi teretiusculo fere quoquoversum nodoso, ramis initio folium pinnatifidum referentibus, dein excrescentibus in frondes a margine distiche et alterne decompositas, rachidibus planis costatis alatis in utraque pagina inermibus, foliis fere omnibus pinnatifidis, laciniis a latiore basi attenuatis sublinearibus, vesiculis sphæricis muticis, receptaculis pedicellatis lancoideis, suo diametro usque 6-plo longioribus, paniculam compositam, folio fulcrante plano vix breviorem, formantibus. Tab. XV II.

Fucus decurrens R. Br. l. c.
Sarg. decurrens C. Ag.; J. Ag. Sp. p. 285; Bidr. Alg. Syst. p. 53. Harv. Phyc. austr. tab. 145.
Pterocaulon decurrens Kütz. Tab. phycol. Vol. X, tab. 65.

Hab. ad Novam Hollandiam calidiorem, tum orientalem tum occidentalem.

Species inter affines forsan maxima et maxime decomposita, receptaculisque magnitudine alias superantibus.

8. S. Boryi (*C. Ag. Syst. p. 308*) caule communi teretiusculo, ramis initio folium pinnatifidum referentibus, dein excrescentibus in frondes a margine distiche et alterne decompositas, rachidibus planis costatis alatis in utraque pagina inermibus, foliis inferiorum pinnatifidis, superiorum simpliciusculis subecostatis, laciniis foliisque sublinearibus, vesiculis minutis sphæricis, supremis sub-apiculatis, receptaculis pedicellatis lancoideis, suo diametro vix 4 plo longioribus, paniculam compositam folio fulcrante teretiusculo vix breviorem formantibus. Tab. III.

S. Boryi C. Ag., J. Ag. Sp. p. 285 et Bidr. Alg. Syst. p. 55.

Hab. ad oras calidiores Novæ Hollandiæ.

Qualem hanc prima vice descripsit C. AGARDH, eam statura sua multo graciliore ab aliis diversam facilius putares. Specimina eo tempore cognita, revera admodum incompleta, rachides offerre videbantur perangustas, superiores costa vix conspicua instructas, has vero non parum decompositas, ita ut totam plantam gracilem et admodum decompositam fuisse, suspicari liceret. Ipse postea specimen vidi, quod cum planta primitus descripta sat congruere adparuit, minutie partium insigne, rachidibus primariis costatis, latitudine

vero lineam parum superantibus, cujus iconem benevole mihi datam, hoc loco reproductam videas. Seorsim quoque dedi Agardhianæ plantæ ramulum fructiferum fere omnino teretiusculum.

Præter formas, ita primariam Speciem referentes, vidi specimina, quæ forma et magnitudine partium sterilium ad Sarg. decurrens proxime accedere mihi adparuerunt. Receptacula vero in his breviora, cum iis S. Boryi congruentia. Quamquam hujus formæ haud pauca specimina viderim, tamen hæc non ita completa ut certum judicium de iis ferre auderem.

9. S. scabripes (*J. Ag. Bidr. Alg. Syst. I, p. 52*) caule communi teretiusculo subdistiche nodoso, ramis initio folium pinnatifidum referentibus, dein excrescentibus in frondes a margine distiche et alterne decompositas, rachidibus planis costatis alatis, junioribus supra petiolum scabris, foliis fere omnibus pinnatifidis, laciniis a latiore basi attenuatis sublinearibus, vesiculis sphæricis muticis, receptaculis pedicellatis lancoideis, suo diametro vix 4-plo longioribus, paniculam compositam, folio fulcrante plano breviorem, ad basem cum folio confluentem formantibus. Tab. II.

Hab. ad oras calidiores Novæ Hollandiæ.

Ad typum antecedentium Specierum evidenter formata, characteribus quibusdam ab his differt; ut loco supra citato jam monui. Dum rami, qui ex caule communi, proveniunt, adhuc juniores sunt, obsiti adparent, paulo supra petiolum, spinulis minutis in utraque pagina et utroque latere inter costam et marginem prominentibus; serius hæ obliterantur, quamquam initio sentiuntur facilius. Dum in affinibus (*S. Peronii* et *S. decurrens* folia fulcrantia ramique axillares fere inde ab origine quasi separata a rachide exeunt, utraque in S. scabripede inferne confluentia diceres; quam notam ad Species dignoscendas olim quoque protuli. Re autem accuratius considerata patet eandem omnium fere esse originem. Folia autem omnium transformanda, alio tempore transformationem subire, supra indicavi [1]. Basis quoque folii pinnatifidi in S. scabripede longior et latior quam in aliis Speciebus persistit non laciniata, quare laciniam infimam fulcrantem cum ramulo cohærere, aut ab hoc provenire, facilius videretur. Receptacula ab iis S. Peronii et S. Boryi, forma et magnitudine vix differunt. In S. scabripede vidi caulem communem tenuiorem, fere potius compressum quam teretem, residuis ramorum delapsorum nodosum, nodis magis quam in aliis Speciebus dispositionem disticham servantibus. Specimina, quæ haud pauca vidi, plantam indicant humiliorem, pedalem aut parum ultra, caulibus pluribus ex eodem callo radicali exeuntibus.

Tribus IV. Pteromorphæ frondibus a caule communi nunc compresso distiche alternis, nunc a teretiusculo quoquoversum exeuntibus, pro ætate dimorphis; inferioribus sub juniore stadio folia trichotomo-pinnatifida æmulantibus, superioribus adultioribus transmutatis in ramos fere quoquoversum ramulosos; rachidibus ramulorum ab excrescente lacinia intermedia folii trichotomi formatis, laciniis lateralibus ramulum utrinque fulcrantibus; vesiculis sphæricis muticis aut in intermedio ramulo breviore singulis, aut in excrescente pluribus alternis. Tab. XV III. Tab. XVI—XVIII.

[1] Cfr. supra pag. 12.

Ut in *Cladomorphis* planta inferior et juvenilis alium offert adspectum quam planta adultior; ita in *Pteromorphis* planta inferior folia fert, lamina latiore pinnatifida instructa, superior vero folia angustiora, ramulis subconformia. Quæ autem in Pteromorphis adsunt folia superiora suo proprio modo decomponuntur; sunt nimirum supra petiolum trichotoma, lacinia media quoad naturam a lateralibus oppositis diversa. Dum enim laciniæ laterales persistunt foliiformes, excrescit sensim intermedia in ramulum, qui suo ordine decomponitur, ramulos minores et folia, vesiculas et receptacula gerens. Sargassa, quæ Pteromorphis retuli, hoc modo dignoscantur ab omnibus aliis trichotomia foliorum, ramulisque non unico folio (aut lacinia inferiore unica) fulcratis, sed geminis, utrinque lateralibus. Quia omnes partes appendiculares in ramulis generantur, vesiculæ non a laciniis infimis folii trichotomi oriuntur, sed ubi adsunt, normaliter a lacinia quadam ramuli transformatæ videntur. In ramulo nondum prolongato vesiculæ nunc solitariæ obveniant et quasi centrales, laciniis lateralibus involucratæ (Tab. XVI, fig. 6); nunc in ramulo jam prolongato, si vesiculæ plures adsint, hæ in laciniis ipsius ramuli infimis singulæ, alternantes proveniunt (Tab. XVI, fig. 5; Tab. XVIII, fig. 5).

Species Pteromorpharum his characteribus convenientes, aliis notis, a forma et dispositione partium deductis, invicem sat diversæ adpareant. In nonnullis enim frondes a caule communi compresso, at crasso, alterne distiche nodoso proveniunt; in aliis a caule teretiusculo fere quoquoversum panduntur. Quæ caulem compressum habent Species, eas hoc respectu ad Cladomorphas proxime accedere facilius assumeres; attamen formationis modo hujus caulis utræque sat invicem differunt.

In Pteromorphis nimirum, caule communi compresso et distiche nodoso instructis, rachides frondium ramorum planæ generantur a folio quodam primario, distiche pinnatifido; laciniæ hujus singulæ verticales a rachidis complanatæ marginibus exeunt; at torsione ad basem laciniæ facta, paginam suam planam (Tab. XVI, fig. 4) nec marginem mox rachidi advertunt. A petiolo laciniæ, ita horizontaliter expansæ, margines decurrentes formantur; quarum duæ marginales fiunt, duæque costales (a laciniis utriusque lateris generatæ). Rachis hoc modo oritur anceps, et laciniæ singulæ torsione petioli quasi retrofractæ demum adpareant. Ex ejusmodi rachide, magis incrassata, caulem primarium quoque generari, specimina docent.

In aliis Pteromorpharum Speciebus rachides alatæ non adsunt, nec rami magis adparenter retrofracti. Jam in foliis junioribus rachides horum teretiusculæ formantur, nunc vero inter lacinias alternantes flexuosæ. Caules hinc quoque teretiusculæ obveniant, ramis fere quoquoversum porrectis. Alium adspectum igitur hæ Species præbeant; at characteribus nonnullis ita cum prioribus conveniunt, ut non nisi læsa affinitate ab aliis separantur.

* *Caule primario compresso crasso, alterne et distiche verrucoso; rachidibus ramorum ex plano-ancipitibus, a margine folia initio verticalia, mox torsione petioli paginam planam pinnatifidam rachidi advententia, gerentibus.*

10. S. varians (*Sond. Alg. Preiss. p. 163*) frondibus a caule primario compresso, alterne et distiche verrucoso provenientibus pro ætate dimorphis, inferioribus a margine rachidis ancipitis foliiferis, superioribus tenuioribus subfiliformibus ramuliferis; foliis in-

ferioribus pinnatifidis, laciniis rachide alata latiore conjunctis, invicem distantibus, planis costatis, a latiore basi attenuatis; foliis superioribus trichotomis, lacinia media in ramulum excrescente, lateralibus oppositis ramum fulcrantibus, alterne pinnatifidis; cryptostomatibus (sæpe) subnullis; vesiculis sphæricis, receptaculis oblongis. Tab. XVI, fig. 1—8.

Sarg. varians Sond. l. c. Kütz. Tab. phyc. Vol. XI, tab. 36.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ occidentalis et australis; ad Tasmaniam.

Conformatione partium, crescendi modo et compositione totius plantæ proxime conveniunt *S. decipiens* et *S. varians*, quales has Species intelligendas putarem. Est vero, ut mihi adparuit, inter has Species ea differentia ut in *S. decipiente* folia ramulique breviores et quasi contracti permanent, dum magis elongantur in S. variante; quod vero anne a loco crescendi pendeat, forsan dubitare liceat; præterea vero in S. decipiente folia inferiora sunt bipinnatifida laciniis adproximatis; in S. variante sunt pinnatifida laciniis distantibus (latiore sinu sejunctis); cryptostomata S. variantis sæpe in partibus superioribus et angustioribus deficere vidi; nunc vero adsunt in rachide et laciniis foliorum inferiorum (in Speciminibus quæ ad eandem pertinere putavi). Singulas utrinque series cryptostomatum et has quidem admodum conspicuas in his observavi.

Animadvertere opportet Sonderum caulem communem in diagnosi subcompressum, in descriptione teretem dixisse et disticham dispositionem ramorum silentio omnino præteriisse. Non tantum specimina omnia, quæ haud pauca vidi, habent caulem crassum at compressum et a submargine distiche nodosum, sed etiam coram habui folium primarium, admodum crassum, quod indicare videtur caulem jam ab initio compressum formari, primosque nodos marginis a laciniis delapsis hujus folii generari. In planta adultiore rachides elongatæ loco nodorum adsunt. Receptacula matura ipse non vidi; eadem vero descripsit Sonder in Plant. Muellerian. p. 671; eadem dicens in ramulis supremis aggregata 6—10 racemoso-corymbosa, singula oblonga vel ovato-cylindrica, teretia, inermia, lineam longa, pedicello brevissimo insidentia; ejusmodi fructificationis imaginem mihi missam cum hac descriptione sat convenire vidi.

Loco dicto suspicatus est Sonder Fucum decipientem Turneri (quoad fig. b) ad S. variantem pertinere; quod, sane, assumere dubitarem. Turnerus enim expressis verbis poros mucifluos numerosos in sua planta adesse memoravit. S. varians vero, quale sæpius obvenit, defectu cryptostomatum a S. decipiente dignoscatur.

Divisionis modum foliorum, et evolutionem ramulorum a lacinia intermedia folii trichotomi nusquam rite indicatum video; lobos plerumque oppositos dixit Sonder; ipse in *Sp. Algar. p. 287* pinnas quandoquidem oppositas ex axilla folii majoris egredientes descripsi. Kützing in icone data errores antecedentium hoc respectu fere adhuc evidentiores reddidit. Quæ igitur Speciem examinantibus probe observanda moneo.

Præter plantam, quam supra describere conatus sum, qualem hanc characteribus a S. decipiente diversam putavi, alia exstat forma, quam sub nomine S. varians var. porosum aliquando designavi. Hanc quoad conformationem partium, formam colorem et substantiam, cum S. variante convenire, mihi adparuit; at præsentia cryptostomatum, quæ immo admodum conspicua et hiantia quoque in foliis inferioribus plantæ sterilis junioris adsunt, a Specie primaria distant. Eam cum S. decipiente conjungere dubitavi, quum et sub-

stantia (magis coriacea), et forma laciniarum in foliis plantæ sterilis affinitatem proximam cum S. variante indicare mihi videntur.

11. S. decipiens (*R. Br. mscr.*) frondibus a caule primario compresso alterne et distiche verrucoso provenientibus, pro ætate dimorphis, inferioribus a margine rachidis ancipitis foliiferis, superioribus tenuioribus subfiliformibus ramuliferis; foliis inferioribus bipinnatifidis, laciniis rachide alata latiore conjunctis, invicem adproximatis planis costatis a latiore basi attenuatis obtusiusculis; foliis superioribus trichotomis, lacinia media in ramulum excrescente, lateralibus oppositis ramum fulcrantibus alterne pinnatifidis; cryptostomatibus sat conspicuis; vesiculis sphæricis, receptaculis lancoideis. Tab. XV III.

F. decipiens, *R. Br. in Turn. Hist. Fuc. tab. 166* partim!
Cystophora decipiens C. Ag. Sp. p. 249.
Sarg. decipiens J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 63.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ australis.

Caulis hujus est 2—4 pollicaris, crassus at evidenter compressus, a margine verrucis prominulis alterne obsitus. Rami, qui a caule proveniunt, sunt in inferiore parte evidenter ancipites, extra costam prominulam utrinque in alam angustam extensi; in superiore parte angustiores, demum fere filiformes dicendi. Folia in partibus junioribus inferiora sunt sesqui-bipollicaria et pollicem lata, bipinnatifida, laciniis extra rachidem sublinearem fere oblongo-linearibus, a basi latiore attenuatis costatis et cryptostomatibus sat conspicuis, per singulas utrinque series dispositis, instructis; in adultiore parte folia ad divisionem ulteriorem prona, inferne trichotoma, intermedia trichotomiæ lacinia sensim in ramum excrescente; lateralibus geminis oppositis in folia alterne pinnatifida conversis. Quæ in superiore parte ramorum proveniunt folia, multo angustiora evadunt, apicibus sæpe acutis. Vesiculæ, quæ in nostris nunc adsunt, sphæricæ et magnitudine Pisi; sæpe vero hæ deficere videntur; receptacula ipse non vidi.

In *Bidr. Alg. System l. c.* dubia attuli, quæ de planta Turneri, eo tempore adhuc mihi manebant. Specimina alia, postea observata, paulo magis completa, demonstrare mihi videntur formas illas, quæ a Turnero evolutionis stadia diversa ejusdem plantæ consideratæ fuerunt, certo certius ad diversas plantas pertinere. De singulis his sequentia afferre placet:

1:o. De planta, quam juniorem consideravit, Turnerus ipse statuit huic esse caulem compressum; folia ejusdem pinxit bipinnatifida, latiore rachide alata lacinias conjungente; quin immo in ramulo infimo, paulisper longiore, characterem illum principalem, a trichotomia foliorum (laciniis lateralibus foliiformibus oppositis, intermedio in ramulum excrescente) deductum, sat evidenter percipere liceat, quamquam ab eo non memoratum. His characteribus fultus, plantam illam »juniorem» Turneri cum nostra S. decipiente convenire, assumsi. Caule compresso cum hac planta Turneri convenit S. Sonderi; aliis vero characteribus (foliorum inferiorum forma) admodum differt.

2:o. De stadio adulto Fuci decipientis dixit Turnerus, huic esse caulem teretiusculum, quod mihi demonstrat eum plantam omnino diversam coram habuisse. Ramuli superiores fere pinnatim dispositi, omnesque ejusdem fere longitudinis, breviores; folia

superiora bifurca, aut pluries repetite dichotoma; color plantæ madefactæ et exsiccatæ aterrimus — quæ omnia quadrant in Speciem, quam infra *S. Turneri* denominavi.

** *Caule primario teretiusculo quoquoversum verrucoso; rachidibus ramorum ex angulato-teretiusclis, inferne flexuosis, superne filiformibus, folia quoquoversum porrecta gerentibus.*

12. S. trichophyllum (*J. Ag. mscr.*) frondibus a caule primario teretiusculo quoquoversum verrucoso provenientibus, pro ætate dimorphis, inferioribus subangulatis flexuosis partes foliiformes, superioribus filiformibus partes ramuliformes gerentibus; foliis inferiorum subtrilobis, laciniis simpliciusculis oblongo-linearibus costatis; foliis superiorum trichotomis, lacinia media in ramulum excrescente, lateralibus oppositis decompositis dichotomo-pinnatifidis, lacinulis angustissime linearibus, supremis fere filiformibus ecostatis et cryptostomatibus nullis instructis, vesiculis sphæricis, receptaculis ovoideis inermibus. Tab. XVII.

α. **Turneri** ramis ramulisque brevioribus subpinnatim dispositis. Tab. XVII, fig. 1—9.
Fucus decipiens Turn. tab. 166 (partim et tantum quoad formam quam adultam dixit).
Hab. ad oras Novæ Hollandiæ (East of King Georges' sound).

β. **Corymbosum** ramis elongatis subcorymbosis. Tab. XVII, fig. 10—12.
Hab. ad oras Novæ Hollandiæ Australes (Sp. mis. F. de Mueller).

Inter Species affines hæc est omnium gracillima. Ut in aliis Sargassis, caulis communis adest brevis, pollicaris teretiusculus et quoquoversum parum conspicue nodosus, cujus ex apice tum rami plures elongati proveniant (rachide inferiore in his evidentius flexuosa, fere in Ziczac retrofracta), tum alii inevoluti aut foliiformes. In his ramis brevioribus folia adsunt, ab iis ramorum diversa, nimirum ex rachide angulato-subteretiuscula et inter folia paulisper flexuosa exeunt folia triloba, petiolo lineam vix longo suffulta, lobis costatis et secus costam utrinque serie cryptostomatum instructis, oblongo-linearibus, ut plurimum simpliciusculis et margine integerrimis, lacinia intermedia circiter pollicari, lateralibus ab hac divergentibus subbrevioribus, omnibus inferne in aream basalem indivisam confluentibus. Folia, quæ in ramis evolutis obveniunt, sunt ab inferioribus admodum diversa, nimirum multo magis decomposita, paulo supra petiolum trichotoma, intermedia lacinia folii in ramum excrescente, lateralibus ramulum fulcrantibus oppositis neque vesiculas neque receptacula gerentibus, plus minus dichotomo-decompositis; lacinulis angustissime linearibus et costatis in foliis frondis mediæ, subfiliformibus et costatis in foliis supremis frondis fertilis. Ramuli, qui a parte intermedia excrescente folii trichotomi formantur, tum vesiculas — nunc in ramulo solitarias — tum receptacula gerunt. Vesiculæ rarius evolutæ videntur; in pluribus, quæ vidi, speciminibus omnino desunt, in aliis paucissimæ, in petiolo elongato sphæricæ, magnitudine circiter seminis Pisi. Receptacula ad basem laciniæ interioris sæpe singula sessilia, lacinia fulcrante multiplo breviora, quoad formam, ut mihi adparuit, magis ovata quam in S. verruculoso; cæterum in ramulo fertili numerosa.

Duas formas enumeravi, habitu invicem non parum abludentes. Ut in S. verruculoso superiores ramuli frondis sterilis secus rachides ramorum flexuosas pinnatim dispositi obveniunt, ita modo non prorsus absimili ramuli in forma, quam *Turneri* dixi, disponuntur, singuli autem magis racemosi; aliter in altera forma, quam *corymbosam* nominavi, cujus tota superior pars fert ramos fere corymbosos et terminales. Laciniæ foliorum sunt quoque longiores et tenuiores, fere capillares dicendæ. In hac forma corymbosa vesiculas nullas vidi, dum in formis (forsan) analogis S. verruculosi plerumque vesiculas adesse putarem.

Si recte viderim, bracteæ in ramulis fructiferis sunt fragiles, et sæpe ad medium fractas plures observavi; si omnes exteriores et longiores rami hoc modo fractas assumere liceret, illam formam oriri crederes, quam in icone sua citata pinxit Turnerus.

13. S. verruculosum (*Mert. Mem. p. 14*) frondibus a caule primario teretiusculo quoquoversum verrucoso provenientibus, pro ætate dimorphis, inferioribus subangulatis flexuosis partes foliiformes, superioribus filiformibus partes ramuliformes gerentibus; foliis trichotomis lacinia media in ramulum plus minus elongatum excrescente, lateralibus oppositis ramulum fulcrantibus, dichotomo-decompositis; lacinulis foliorum inferiorum anguste linearibus costatis, foliorum superiorum teretiusculis filiformibus ob cryptostomata prominula verruculosis; vesiculis in ramulo sæpe solitariis sphæricis, receptaculis lancoideis inermibus. Tab. XVIII 1.

Fucus verruculosus Mert. l. c. tab. 15.
Cystophora verruculosa J. Ag. Sp., p. 248.
Sargassum verruculosum C. Ag. Kütz. Tab. phyc. Vol. XI, tab. 34. J. Ag. Bidr. Alg. Syst., p. 61.
Sarg. Raoulii Hook. & Harv. in Lond. Journ. IV, p. 523. Harv. Phyc. Austr. tab. CX. Alg. Austr. exs. n:o 24.
S. capillaceum Hook. & Harv. Alg. Tasm. n:o 113.
S. adenophyllum Harv. Fl. Nov. Zel., p. 212 (forma juvenilis).
Fuc. flaccidus Labill. J. Ag. Sp., p. 247 (forma distracta).

Hab. ad Novam Hollandiam Australem, Tasmaniam et Novam Zelandiam.

Caulis in hac Specie quoque formatur abbreviatus, teretiusculus et residuis ramorum diutius persistentibus verrucosus. Rachides ramorum sunt initio planatæ et fere distiche decompositæ (*S. adenophyllum* Harv.), inter pinnas flexuosæ, sensim pinnis inferioribus delapsis, residuis alternis distantibus obsitæ, superne sensim magis filiformes, velut in planta magis evoluta rachides teretiusculæ et ramulis invicem distantibus, in fasciculum foliorum quasi solutis, quoquoversum alterne obsitæ, inter ramulos plerumque flexuosæ. Folia in juvenili planta planata at crassiuscula, fere potius di-trichotoma dicenda, quam proprie pinnatifida, laciniis supra sinum erectiusculis, invicem distantibus et patulis, in planta juniori quasi fasciculos laxiores formantibus. Hi vero fasciculi proprio modo decompositi; folia nimirum singula sunt paulo supra basem trichotoma, lacinia media demum in ramum excrescente, lateralibus geminis oppositis, ramulum fulcrantibus, dichotome decompositis et foliorum vices suscipientibus. Vesiculæ tantum in ramulo medio excrescente

proveniunt et sæpe in hoc terminales et singulæ (in ramulo adhuc breviore; in ramulo excrescente nunc geminas vidi et in ramello alternantes); juveniles arista breviore terminatæ, adultæ sæpe muticæ sphæricæ, semine Pisi fere majores. Receptacula quoque in ramulo medio provenientia, laxius fasciculata, longiora quam in antecedentibus et magis lancoidea, verrucoso-inermia.

Planta diu cognita at sub diversis nominibus illustrata, vix hucusque rite intellecta. Foliorum subdivisionem peculiarem nusquam rite exhibitam video, nec ab ea pendentem dispositionem vesicularum et receptaculorum. In Icone Harveyana S. Raoulii vesiculæ in ramello infimo, intimo et axillari positæ adparent, dum revera in ramulo medio folii trichotomi constanter positæ obveniunt, quasi ramulis exterioribus involucratæ, sæpius singulæ.

Formas hujus plures ex Speciminibus Herbariorum obvenire crederes. *S. adenophyllum* Harv. (fide Spec.) vix nisi stadium juvenile S. verruculosi sistere mihi videtur; folia crassiuscula, eodem modo cryptostomatibus prominulis jam verruculosa vidi. *Fucus flaccidus* Labill. et *S. capillaceum* Hook. formam S. verruculosi, ramis multo tenuioribus et laxioribus quasi distructam, constituere putavi; ramificationem trifidam foliorum et vesiculas subcentrales in his observavi, foliorum vero laciniæ vix in his verruculosæ! Ob vesiculas normaliter in his præsentes, has formas ad S. trichophyllum pertinere, non putarem.

Tribus V. Dimorphæ frondibus a caule communi teretiusculo quoquoversum exeuntibus, sensim adscendente ordine transmutatis, foliis omnium decomposito-dichotomis, inferioribus junioris plantæ latioribus, laciniis linearibus, superioribus adultioris plantæ angustissime filiformibus; vesiculis majoribus sphæricis muticis; receptaculis verrucosis inermibus nunc in ramulo paniculatis, adultioribus pedicellatis subsingulis, nunc fere cymosis, ramosis, ramis ad divisionem pronis.

Utrum Species hujus Tribus vere affines considerandæ sint, an tantum foliorum forma conveniente analogæ habeantur, hoc mihi non omnino certum videtur. Aliquando ramulos axillari evolutione provenientes facilius diceres; mihi autem ramuli ejusmodi axillares potius lacinias novas, serius provenientes, folii dichotomi constituere adparuerunt, ut hoc de Phyllomorphis quibusdam assumere supra ausus sum. Hinc adnuente foliorum forma et compositione Phyllotrichis has Species pertinere putavi. Eo quoque respectu cum Phyllotrichis convenire videntur ut inter plantam juniorem et adultiorem differentiam adesse observaverim; hanc vero paulo minus conspicuam obvenire patet. — Inter Phyllotrichas tum ad Cladomorphas, tum ad Pteromorphas easdem accedere putares; ab *illis* differunt vesiculis magis evolutis, ab *his* foliis dichotomis.

Missa autem foliorum differentia, quoque cum Eusargassis homomorphis eas conjungere liceret. Sunt nimirum Species haud paucæ Eusargassorum, in quibus folia pinnatifida aut dichotome divisa quoque obveniant. Dum vero in Dimorphis folia, modo dicto divisa, his priva et normalia adsunt, sunt contra ea, quæ in Eusargassis obveniant, quasi abnormia et ni fallor luxuriante evolutione formata, inter normalia simplicia quasi fortuito producta [1].

[1] Formas Eusargassorum, ejusmodi foliis subdivisis præditas, non raro ut Species sui juris descripserunt; nunc aliis spretis differentiis, formas foliis subdivisis instructas diversarum Specierum ad eandem Speciem retulerunt. Mihi S. diversifolium Turn., S. pinnatifolium Ag., S. Montagnei Bail. non nisi aliarum Specierum formæ videntur, his foliis pinnatifidis instructæ. Ipse in haud paucis aliis Speciebus (S. linifolium, S. neurophorum, S. lanceolatum) ejusmodi folia vidi. Alias plures ut Species sui juris delineavit Kützing.

14. S. piluliferum (*Turn. Hist. I, tab. 65*) frondibus a caule communi teretiusculo quoquoversum verrucoso exeuntibus, rachidibus ramorum teretiusculis inferne plus minus muriculatis, nunc sparsim inermibus, foliis omnibus decomposito-dichotomis, inferioribus plantæ adultioris anguste linearibus, tenue costatis, superioribus filiformibus, vesiculis sphæricis muticis, petiolo longiore suffultis, receptaculis lancoideo-cylindraceis inermibus, in ramulo paniculatis, adultioribus singulis pedicellatis.

Fucus pilulifer Turn. l. c.

Sarg. piluliferum C. Ag. J. Ag. Sp. p. 289. Kütz. Tab. phycol. Vol. XI, tab. 33. Farlow Anderson et Eaton Alg. Exs. n:o 102.

Hab. in Oceano pacifico superiore ad Japoniam et Californiam.

Caulis communis adest teretiusculus, crassitie pennæ scriptoriæ, inferne quoquoversum nodosus, cæterum inarmatus, pluripollicaris, superne ramis quoquoversum exeuntibus numerosis instructus. Rachides ramorum inferne dilatatæ, quasi partem caulis amplectentes, dein fere crassitie pennæ corvinæ, pluripedales, sensim sursum tenuiores, nunc magis conspicuis residuis partium delapsarum muriculatæ, nunc his magis obsoletis læves, quales in icone Turneriana pinguntur; ni fallor semper teretiusculæ, at exsiccatione collabentes (vix easdem compresso-ancipites et costa plus minus immersa instructas dicerem, ut hoc statuit Turner). Folia inferiora plantæ juvenilis non vidi; in planta adultiore omnia sunt decomposito-dichotoma; quæ in his maxime juvenilia observavi sunt laciniis linearibus, vix lineam latis, nervo conspicuo instructis, integerrimis decomposita, qualia in planta Turneriana obveniunt; superiora in planta adultiore sunt duplo tenuiora et filiformia dicenda. Vesiculæ semen Pisi magnitudine vix æquantes, in petiolo ipsis sæpe longiore terminales et sphæricæ, a lacinia inferiore ramuli axillaris, ut mihi adparuit, transformatæ. Receptacula bis lineam longitudine vix æquantia, ambitu lancoidea teretiuscula, verrucosa et inermia, singula brevi pedicello suffulta, in paniculam brevem disposita, suprema quandoquidem furcata.

Qualem plantam hodie intelligo, hæc ad S. Desfontainesii proxime accedere misi visa est, facilius patria diversa, caute characteribus dignoscenda. S. piluliferum videtur planta profundioris aquæ, hinc magis elongata; vesiculæ mihi minores obvenerunt. Receptaculis præcipue distant; hæc in S. Desfontainesii subcymosa, in S. pilulifero plurima simplicia, in suo pedicello singula, quasi racemosa.

Speciei antea parum intellectæ, cujus denique numerosa specimina ex mari Californiæ distribuerunt Algologi Americæ celebrati, descriptionem paulisper magis completam dare volui. Addere vero placet me folia magis linearia tantum in planta Japonica vidisse; Californica omnia, quæ haud pauca coram habui, sunt foliis filiformibus instructa.

15. S. Desfontainesii (*Turn. Hist. III, tab. 190*) J. Ag. Sp. Alg., pag. 339.

Fucus comosus Poir.

Sarg. comosum Mont. Canar., p. 135. Kütz. Tab. phyc. Vol. XI, tab. 35.

Hab. in Mari Atlantico calidiore.

Specimina numerosa, sub expeditione Suecana ad Azoras collecta, transitus præbent inter formas *adultas* (*S. Desfontainesii*), foliis angustissimis, et magis *juveniles* foliis lineari-

bus, laciniis magis divergentibus præditas, quarum aliæ habent caules læves et folia subintegerrima, aliæ caules spinulis armatos et folia serrato-dentata. Ad hanc ultimam formam proxime accedit specimen a Boryo datum, nomine *Fuci Endiviæfolii* ab ipso inscriptum, ex insula Teneriffa. In eodem specimine sæpe observare licet folia infima plantæ juvenilis dentata (serrata aut duplicato-dentata) et superiora integriuscula, multo angustiora, a quibus ad formas adultiores normales transitus facilior videatur. Has plantas juniores ad S. Desfontainesii referendas putavi, quamquam in his plantis receptacula axillaria jam adsunt; quæ autem vix ab iis plantæ adultioris diversa sunt. In his plantis junioribus nullas vesiculas obvenire facilius conjiciatur, quum et in planta evoluta vesiculæ sæpe non adsunt. Specimina hæc juvenilia cæspites hemisphæricos, foliorum laciniis quoquoversum porrectis, initio formare videntur. His excrescentibus forma oritur normalis Speciei; hujus specimina plura quoque ex eodem scutello radicali egredientia vidi; demum singulæ plantæ caule communi breviore præditæ.

Sarg. Galapagense *Grun. Viaggio Pisani p. 48* ad hanc Tribum pertinere suspicor.

Subgenus II. Schizophycus.

Frondibus evolutione et iterata divisione folii primordialis pinnatifidi successive decompositis, ejusdemque partium transformatione folia propria, vesiculas et receptacula generantibus; foliis pinnatifidis, laciniis inferiorum latioribus, superiorum angustis ramelliformibus; vesiculis intra imam partem folii inflatis folioque plus minus diviso superatis; receptaculis teretiusculis inermibus, demum in ramulo racemosis.

Speciem fere unicam, diutius cognitam, hujus Subgeneris formatione et originis modo partium ad Phyllotrichas proxime accedere putavi; ab his vero recedit vesiculis in ima parte folii pinnatifidi inflatis, et hujus superiore parte coronatis; quo charactere ad Bactrophycos et Arthrophycos accedit. In his vero folium superum simplex permanet; in Schizophyco subdivisum mox oritur; quo charactere S. patens ab omnibus aliis Sargassis facilius dignoscatur.

Ex descriptione data ad hoc Subgenus quoque pertinere videtur *Sarg. pinnatifidum* (*Harv. in Proceed. of the Americ. Academy Vol. IV, Oct. 1859*); quæ Species mihi nullo specimine fructifero cognita est.

16. **Sarg. patens** *C. Ag.; J. Ag. Sp. p. 288. Halochloa patens et Hal. schizophylla Kütz. tab. phyc. Vol. XI, tab. 1.*

In mari Japonico; ad insulam Sachalin extra ostia Amuris: Navarcha Fenger.

Hujus Speciei partem inferiorem l. c. descripsi; superiorem et fertilem non antea descriptam scio. Sub statu fertili ad alia Sargassa, quæ mari japonico priva videntur, in quibusdam adproximari videretur; in aliis admodum recedit. Ramos fertiles vidi prælongos 2—3-pedales, fere filiformes, ramulis sat regulariter alternantibus magis distanter obsitos. In ramulis ultimi ordinis receptacula proveniunt siliquæformia teretiuscula et inermia, utrinque paulisper attenuata, longitudine semipollicem vix æquantia, in rachide teretiuscula

racemosa aut subpaniculata; infima evidentius pedicellata, superiora singula et simplicia, terminali receptaculo sæpe ramoso, ramis pullulantibus, sensim separatis, receptacula inferiora formantibus. Receptaculum in racemo infimum nunc eodem modo sensim decompositum fit, paniculam a racemo ita evolvens. Panicula aut racemus paulo supra axillam folii fulcrantis, angustissimi et simplicis, emergit. In planta fructifera vesiculæ, quæ adsunt in partibus inferioribus et magis compositis, a folio infimo, plerumque transformato (ramulo), proveniunt, fere in medio folii ultra pollicaris sitæ. Quæ quidem vesiculæ sunt iis in planta sterili generatis paulisper minores, at conformes, fere ellipticæ, folioque subdiviso coronatæ; superiores vesiculæ (plantæ fertilis), cæterum conformes, folio simplici plerumque superatæ.

Subgenus III. Bactrophycus.

Fronde evolutione mox axillari et sub iteratis generationibus novarum partium sensim decomposita, folia normaliter simplicia, vesiculas intra imam partem folii ortas, folio aut tantum mucrone superstite coronatas, nec non receptacula ex terminali parte ramuli axillaris transmutata, simplicia siliquæformia et inermia, adultiora in ramulo excrescente terminalia, generante.

Species hujus Subgeneris ab aliis Sargassis differunt receptaculis sub omni evolutionis stadio simplicibus. Oriuntur hæc in pedicello tenuiore, paulo supra basem folii fulcientis emergente, nunc breviore, nunc in ramulum inferne foliosum excrescente, initio axillaria, aut folio bracteante dejecto adparenter terminalia, siliquæformia et simplicia (nec ramificatione receptacula nova generantia). Ipsæ frondes, ut in Sargassis plurimis, evolutione axillari novarum partium, sub iteratis generationibus repetita, sensim magis magisque fiunt decompositæ, rachidibus ramorum nunc teretiusculis ramulos adscendentes, nunc angulatis ramulos plus minus conspicue retrofractos gerentibus. Vesiculæ, quæ in inferioribus et sterilibus plantæ partibus obveniunt, intra imam partem (petiolarem) folii inflatæ, folio vix mutato terminali superantur; superiores vesiculæ sæpissime aristatæ; in nonnullis Speciebus vesiculæ admodum elongatæ, fere cylindraceæ, in aliis magis ellipticæ.

† *Rachidibus ramulorum teretiusculis, ramulos adscendentes quoquoversum emittentibus; ramulis apice fructiferis inferne foliosis* (*Spongocarpus Kütz.* partim).

17. **S. Horneri** (*Turn. Hist. tab. 17*) *J. Ag. Sp. p. 290. Spongocarpus Horneri Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 89.*

In mari Japonico.

Utrum plures essent Species inter formas S. Horneri proximas ægre dicebatur antea quam specimina magis completa observare licuisset. His vero comparatis adpareat quasnam formæ mutationes subeant folia vesiculæque in diversis partibus plantæ. Specimina S. Horneri, quæ in collectionibus numerosa adsunt, omnia parte supera plantæ constituta videntur. Fragmentum speciminis diu equidem coram habui, quod partem juvenilem et basalem S.

Horneri sistere putarem. Ex hoc rachides inferiores teretiusculas aut obtusangulas putavi, nisi infima pars caulem communem compressum indicaret; folia in hoc fragmento sunt iis S. Horneri convenientia, at vesiculis nullis instructa, initio singula et alterna, mox novis ab axilla prorumpentibus plura, quasi in fasciculum conjuncta. Infima folia minuta et integriuscula atque substantia firmiore prædita videntur.

Præter formas, quas huic Speciei normales considerarunt, fragmenta alia habeo, e diversis locis natalibus (Corea, Insula Sachalin, Japonia) mihi allata, quæ et substantia firmiore et foliorum forma (minus dense incisa et lobo terminali prædita, subspathulata) diversa videntur. Ramificationem præterea densiorem et subpinnatam putarem. At ex partibus his, nimium fragmentariis, diagnosin novæ Speciei dare non ausus sum. Speciem interea *S. spathulatum* denominavi.

18. S. Fengeri (*J. Ag. mscr.*) rachidibus ramorum inferne obtusangulis, superne filiformibus, foliis tenuibus linearibus usque ad costam pinnatifido-incisis, laciniis acuminatis, vesiculis ellipsoideis, superioribus suo diametro vix triplo longioribus folio longius petiolato superatis, inferioribus magis dilatatis aristatis (aut muticis) suo diametro vix duplo longioribus, receptaculis siliquæformibus ad apicem ramulorum solitariis.

Hab. ad Insulam Sachalin extra ostia Amuris legit Navarcha Fenger!

Affinitate S. Horneri evidenter proxima, et plurimis characteribus ad hanc accedens, differt vesiculis ellipsoideis, quarum inferiores forma et magnitudine cum iis S. filicini fere conveniunt. Cum *Halochloa micracantha* (*Kütz. Tab. phyc. Vol. X, tab. 98*) quoque nostram comparandam forsan quis putaret; huic vero vesiculæ et superiores et inferiores fere sphæricæ pinguntur.

19. S. filicinum (*Harv. Char. of New Algæ in proceed. of Americ. Acad. Oct. 1859*).

Ad oras orientales Japoniæ.

Vesiculas omnes hujus vidi ex elliptico-sphæricas et folio petiolato terminatas. Laciniæ in superioribus foliis sunt obtusæ, fere truncatæ et margine dentatæ. Ita in specimine mihi dato, sub expeditione cujus Algas descripsit Harvey collecto; hoc vero specimine sterili. Folia ab his parum diversa observavi in parte inferiore speciminis, quod superne in formam vulgarem S. Horneri abire videbatur. In his vero ramis inferioribus vesiculæ nullæ adfuerunt. Utramque Speciem vesiculis differre hinc videretur.

✢✢ *Rachidibus ramorum ancipitibus aut subtriquetris, ramulos et folia quoquoversum emittentibus*[1], *ramulis torsione petioli adparenter retrofractis* (*Halochloa Kütz.* partim).

a) *Vesiculis siliquæformibus, suo diametro fere duplo longioribus.*

20. S. Coreanum (*J. Ag. mscr.*) rachidibus ramorum inferioribus alato-subancipitibus, ramulis ad ortum retrofractis, foliis inferioribus elongatis lanceolato-linearibus integerrimis costa evanescente instructis, superioribus sensim angustioribus, vesiculis cylindraceo-ellipticis, inferioribus ala folii transmutati cinctis et rostro lato superatis, superioribus arista

[1] Characteres, quibus Species dignoscere liceat, hoc loco indicare conatus sum, præcipue ad specimina post editas Species Algarum ex diversis locis maris Japonici mihi missa. Tamen animadvertere decet plurimas (ne dicam

ensiformi armatis, in ramulo numerosis, receptaculis compressis siliquæformibus, utrinque attenuatis, in ramulo elongato racemosis.

Hab. ad oras Coreæ (Herb. Crouan!) ad ostia Amuris Navarcha Fenger!

Species substantia firmiore et colore exsiccatæ nigrescente ad S. scoparium et S. siliquastrum accedens, vesicularum forma magis quam aliæ congeneres S. Horneri referens. Rachides pluripedales videntur, in parte inferiore evidenter alatæ marginibus prominulis, et media parte incrassata quasi costatæ, transversa sectione ancipites, inter margines alarum circiter duplo latiores quam pars media incrassata. Ramuli inferiores retrofracti. Folia fulcientia 3—4-pollices longa, latitudine 3—4-lineas vix superantia, utrinque attenuata, obtusiuscula, petiolo evidente; superiora sensim fiunt angustiora et magis linearia. Vesiculæ quasi parum peracta metamorphosi insignes; in inferiore plantæ parte intra inferiorem folii partem inflatæ, elongato-ellipticæ, circumcirca folii parte non transmutata cinctæ; apice laminæ parte non transmutata rostratæ; in superiore plantæ parte vesiculæ adsunt quæ sua forma vesiculas S. Horneri referunt; at hæ quoque anguste marginatæ et rostro complanato superatæ, in eodem ramulo plerumque plures. Receptacula (in nostris juvenilia) tenuiora videntur et breviora quam ea S. macrocarpi, cæterum cum his quoad formam potissimum convenientia putarem.

S. Coreanum cum S. Ringgoldiano, potissimum compararem; vix tamen hujus plantam juniorem putarem. Vesiculæ in nostris sæpius in ramulo plures obveniunt.

21. **S. Ringgoldianum** (*Harv. charact. of New Alg. in proceed. Americ. Acad. Vol. IV. Oct. 1859*).

In mari Japonico.

b) *Vesiculis ellipticis, suo diametro vix sesquilongioribus.*

* *Vesiculis inferioribus folio superatis, in ramulo subsingulis, superioribus aristatis.*

22. **S. serratifolium** *C. Ag. J. Ag. Sp. p. 291. Halochloa longifolia Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 100. H. serratifolia Kütz. l. c. tab. 99?*

In mari Japonico.

Rachidibus ramorum adparenter complanato-ancipitibus ab aliis omnibus hujus Tribus hæc Species dignoscatur. Partem inferiorem et sterilem plantæ tantum cognitam scio.

---

omnes) Species hujus Tribus ad fragmenta nimium manca Herbariorum hucusque descriptas fuisse, parte inferiore et sterili in nonnullis, superiore et fructifera in aliis characteres suppeditante. Ex iis, quæ ipse vidi, folia inferiora a superioribus esse admodum diversa assumere ausus sum. Haud igitur a foliis in superiore parte obviis, nunc fere integerrimis, concludere opportet inferiora quoque esse integerrima. In nonnullis et superiora et inferiora folia integerrima vidi; in aliis utraque diversa; quod probe observandum.

Inter formas ab aliis observatas, sequentes Species novæ, a Harvey descriptæ, ad Holophylla referendæ videntur, suadente ipso auctore; ex diagnosibus datis eas ad certas Species nostras referre non ausus sum, quum nondum Speciminibus authenticis mihi cognitæ sint.

S. Rodgersianum *Harv.* (*Harv. char. of New. Alg. in Amer. Acad. proceed. Vol. IV, Oct. 1859*).
S. siliquastrum? var. pyriferum *Harv. ibid.*

23. **S. tortile** *C. Ag. J. Ag. Sp. p. 291. Halochloa tortilis et? H. serratifolia Kütz. Tab. phyc. Vol. X, tab. 99* (pars inferior); *H. siliquastrum* et *H. macrocantha in Kütz. Tab. phyc. Vol. X, tab. 97?* (pars fructifera).

In mari Japonico.

Rachidibus ramorum triquetris, ramulis eximie retrofractis, foliis infimis nonnullis fere integriusculis, plurimis mox et argute serratis lamina latiore, superioribus foliis angustissimis fere spinulosis, spinulis distantibus, hæc Species inter priorem et sequentem intermediam fere dicerem. In Speciminibus, quæ ad hanc pertinere suspicor, vidi receptacula minora et tenuiora quam in sequentibus, clavato-cylindracea, in pedicello ipsis breviore, qualia in Hal. siliquastro et H. macracantha a Kützingio loc. cit. pinguntur.

24. **S. scoparium** (*Turn. Hist. tab. 132*) *J. Ag. Sp. p. 292. Halochloa pachycarpa Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 96.*

In mari Japonico.

Partem inferiorem hujus cum parte inferiore S. tortilis sat convenire vidi. Folia partis superioris inferiora sunt admodum angusta et argute serrata, superiora vero inermia angustissime linearia. Receptacula sunt obovato-clavata et admodum crassa, suo diametro triplo-quadruplo longiora (3 lineas circiter longa). Hanc initio sub nomine S. siliquastri distributam fuisse, specimina docent.

25. **S. macrocarpum** *C. Ag., J. Ag. Sp. p. 293. Halochloa Scoparia Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 95.*

In mari Japonico.

Cum S. Scopario proxime conveniens, hæc distat receptaculis magis lancoideis multo longioribus (usque 15 lineas longa nonnulla vidi, plurima ciriter 6 lineas longa); omnibus brevissime pedicellatis, pedicello sæpe vix latitudinem receptaculi æquante; dum in S. scopario pedicelli dimidiam longitudinem receptaculi demum fere æquant. Folia omnia superiora sunt angustissima, fere filiformia, prælonga et integerrima, inferiora serrata. In specimine ex Insula Sachalin, quod ad hanc forsan pertineat, folium inferius adest, quod proxime convenit cum foliis, quæ in sua H. polyacantha pinxit Kützing (*Tab. phyc. Vol. X, tab. 98*).

26. **S. siliquastrum** *Turn. Hist. tab. 82. J. Ag. Sp. p. 292.*

In mari Japonico.

Species hæc, ni fallor, foliis et superioribus et inferioribus sæpe integerrimis a prioribus omnibus dignoscenda. Receptacula hujus pedicello brevi ut in S. macrocarpo suffulta. Hal. siliquastrum Kütz. a specimine originali Mertensii (in Herb. C. Agardh) evidenter differt. Nescio an specimina S. Heterophylli, quod ad Japoniam obvenire dixerunt, ad S. siliquastrum referenda sint. Folia margine serrata quoque obvenire conjicio. In Spec.

Mertensiano cryptostomata nulla vidi; in aliis Specimínibus adsunt folia serrata cryptostomatibus instructa, ad S. enerve forsan referenda.

27. **S. corynecarpum** *Harv. l. c.*

In mari Japonico.

** *Vesiculis (saltem superioribus) in ramulo numerosis et aristatis.*

28. **S. fulvellum** (*Turn. Hist. tab. 66*) *J. Ag. Sp. p. 293. Spongocarpus fulvellus Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 90.*

In mari Coreano.

Partem superiorem hujus et proxime sequentium tantum vidi, nescio an inferior pars ab alio observata fuisset. Specimina omnia cognita colore pallido insignia; de aliis Speciebus, quarum specimina aliquando obveniant colore consimili prædita, suspicatus sum eadem, e mari rejecta solique exposita, in littore collecta fuisse.

29. **S. enerve** *C. Ag.; J. Ag. Sp. p. 294. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 13;* nonne *Spongocarpus enervis Kütz. l. c. Vol. X, tab. 89* eandem Speciem spectaret?

In mari Coreano.

Quod attinet *Fucum pallidum Turneri Hist. Tab. 67*, quæ forsan nomine *Halochl. pallidæ a Kütz. Tab. phyc. Vol. X, tab. 94* depingitur, ad ea refero, quæ in *Spec. Alg., p. 294* dixi. Postea vero habui specimina magis completa S. baccullariæ, ex quibus pateat hanc cum Spec. a Turnero depicto haud bene convenire. Ducente quoque patria suspicandum videtur F. pallidum Trn. cum S. enervi revera identicum esse, characteribus tamen in icone Turneri haud bene redditis.

30. **S. hemiphyllum** (*Turn. Hist. tab. 169*) *J. Ag. Sp. p. 331. Spongocarpus hemiphyllus Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 90. Sarg. Henslowii Grev. Alg. Orient. N:o 1, pl. IV.*

In mari Japonico, Coreano et Chinensi.

Ignota mihi planta fructifera, nec observata parte inferiore, hanc Speciem ad Acinarias retuli; nostram et Turneri plantam ad eandem Speciem pertinere, nullis dubiis vacare mihi quoque adparuit. Postea Greville sub novo nomine plantam cum nostra vix dubie identicam descripsit; et ipse coram habeo haud pauca specimina, quibusdam characteribus sum S. hemiphyllo congruentia, at ad Speciem diversam, ni fallor, referenda. Quod attinet formam peculiarem foliorum, hanc quoque in aliis Speciebus obvenire subsimilem (*S. Agardhianum Farlow.*) hodie constat. Quibus omnibus mihi patet Speciem forsan antea haud rite intellectam fuisse, et caute ab aliis esse dignoscendam. Sequentes formas hodie distinguere placet.

a) **Chinense** *S. Hemiphyllum J. Ag. l. c. S. Henslowii Grev.* Hæc ad Macao et Hong-kong lecta; magnitudine partium eminet. Folia inferiora sunt pollicaria

et ultra. Vesiculæ evidenter aristatæ; quin immo vesiculam folio reducto superatam depinxit Greville. Receptacula quoque observavit, quæ forma et magnitudine ab illis antecedentium Specierum parum diversa adpareant. Si cum nostra *S. Hemiphyllum* Turn. revera identicum esset, caulis triqueter, quem suæ Speciei tribuit, suadere videretur hanc formam ad Bactrophycos referendam esse.

Quid sit S. hemiphylloides *Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 7*, ex Insula Java, mihi latet. Folia in icone picta quoad formam sat bene conveniunt cum parte inferiore S. hemiphylli, nisi quod margines integriusculi aut tantum obtuse crenulati pinguntur. Folia præterea cryptostomatibus carere crederes; in nostra ut in proximis adesse videntur fasciculo pilorum superata.

b) **Micromerum** *J. Ag. mscr.* Hæc ad oras Japoniæ obveniens, insigni partium minutie dignoscatur. Numerosa specimina, quæ vidi, sunt circiter pedalia, sæpe cæspitosa, rachidibus ramorum filiformibus. Folia minuta, sæpius paucas lineas longa, et lineam lata, inferiora vix obliqua et sæpe integerrima, superiora ad formam, quam in icone S. hemiphylli pinxit Turner, tendentia. Panicula fructifera nunc ultra pedalis, rachide tenuissima filiformi, ramulis 2—3-pollicaribus pinnatim dispositis decomposita, fere aphylla adparet; adsunt tamen parciora folia minuta fere cuneato-linearia, infimis paucis formam nomine Speciei indicatam servantibus. Ramelli in ramulis subalternantes vix semipollicares; inferiores horum sæpe vesiculas plures obovatas brevissime aristatas aut muticas; superiores receptacula racemosa, immixtis foliis aut una vel altera vesicula gerentes. Receptacula lancoidea verrucosa inermia, singula brevissimo pedicello suffulta, sesquilineam vix longa.

Quod vesiculæ superiores in planta fructifera hujus Speciei sunt obovato-sphæricæ et muticæ, dum in ramis foliosis sunt ellipticæ et aristatæ, hoc loco speciatim animadvertere placet; quum ex eo sequi cuidam videretur alias Species, formatione fructuum convenientes, at vesiculis obovato-sphæricis et fere omnino muticis distantes, Speciebus hujus Subgeneris affinitate proximas considerandas esse. Has Species tamen, affinitate forsan dubias, alio loco infra enumeravi.

Subgenus IV. Arthrophycus.

Fronde evolutione mox axillari et sub iteratis generationibus novarum partium sensim decomposita, foliâ simplicia, vesiculas intra imam partem folii ortas, folio aut mucrone (tantum superstite) coronatas, et receptacula plus minus composita, demum in ramulo axillari racemosa aut rarius subcymosa, nunc teretiuscula et sæpe inermia, nunc angulata et sæpe dentata generante. Tab. XIX—XXIV.

Dum in longe plurimis Sargassis vesiculæ transformatione ipsius folii superioris oriuntur, et hinc non raro petiolo plus minus foliaceo (plano, quin immo aliquando costato et margine dentato) sustinentur, sunt aliæ Sargassorum Species, in quibus vesiculæ intra imam partem folii quasi *intra-petiolares* formantur. Harum Specierum vesiculæ, si in

inferioribus et sterilibus plantæ partibus obveniant, sunt plerumque majores et folio vix mutato superantur; quæ dein in parte superiore plantæ proveniant, aut folio reducto, aut tantum arista vel mucrone coronatæ videntur, et inferioribus plerumque sunt conspicue minores. Vesiculæ harum Specierum præterea sæpe forma magis ellipsoidea ab iis Eusargassorum dignoscantur. Speciebus, quæ ejusmodi vesiculis præditæ sunt, duo subgenera condidi, Bactrophyci et Arthrophyci, quorum *illud* receptaculis simplicibus et solitariis intra bracteam ortis (demum bractea delapsa adparenter terminalibus); *hoc* vero receptaculis ramosis, ramis sensim separatis demum in ramulo racemosis dignosceretur.

In Arthrophyci Speciebus totam conformationem plantæ et dispositionem partium cum Eusargassis proxime convenire, mihi adparuit. Ut in aliis Sargassis caulis igitur communis adest abbreviatus, rachides ramorum elongatas sustinens. Folia simplicia generantur, et ita normaliter simplicia permanent, ut inter Arthrophycos vix exemplum noverim folium quoddam luxurians in folium pinnatifidum abiisse. Folia cæterum in diversis Speciebus forma et magnitudine magnopere diversa; in paucis integerrima, in plurimis serrato-dentata aut profundius incisa; in nonnullis undulato-plicata; in aliis plana, membranacea aut coriacea; lamina omnium sensim horizontali. Cryptostomata, quibus folia Eusargassorum sæpe instructa videntur, in Arthrophycis ita rara mihi obvenerunt, ut fere statuere auderem eadem in his normaliter desiderari. Sub evolutione axillari partium novarum generationes, quæ posteriores nascuntur, anterioribus plus minus dissimiles formari, de omnibus Sargassis et de omnibus eorum partibus fere valeat. In longe plurimis Arthrophycis vero, hoc adhuc magis conspicuum mihi adparuit quam in aliis Sargassis; quare olim, foliorum superiorum et inferiorum differentiis ductus, Arthrophyci Species in Tribu propria Heterophyllearum conjunxi. Hunc vero characterem nonnullæ Species minus conspicuum reddunt. Sunt præcipue folia bractealia ex una parte, atque folia proprie caulina (quæ in caule et rachidibus infimis sterilibus obveniunt) ex altera, quæ a foliis plurimis adultioris at sterilis plantæ maxime differunt. Fit hoc modo ut eadem stadia evolutionis diversarum Specierum habitu sæpe magis invicem convenire videntur quam stadia diversa ejusdem quoque plantæ.

Dixisse placet, me nomine, huic Subgeneri hodie dato, indicare voluisse peculiarem illum ramificationis characterem, quem nomine »ramis retroflexis» jamdudum designare voluerunt ii, qui in Speciebus dignoscendis præcipue desudarunt. Hujus characteris vim et rationes jam supra explicare conatus sum. Hoc loco tantum moneam, ut huic characteri nec majorem, nec minorem vim tribuamus, quam ei debeatur. Sunt enim et Species nonnullæ hujus Subgeneris, in quibus ramuli retrofracti non adsunt; hæ rachidibus ramorum teretiusculis præditæ. In longe plurimis rachides angulatæ, triquetræ aut adparenter quadrangulæ, et in his omnibus margines foliorum sunt in rachidem quasi decurrentes (marginibus foliorum cum angulis rachidis contiguis); sunt hæ ultimæ, quibus ramos retroflexos tribuere consueverunt. Species illæ paucæ, quæ rachidibus ramorum teretiusculis præditæ sunt, cum aliis alio respectu ita conveniunt ut non nisi læsa affinitate sejungantur. Ex altera parte sunt et Phyllotrichæ et Cystophoræ Species, in quibus ramuli suo modo retrofracti describuntur. Nec vero hanc ob causam Arthrophycis pertineant.

Pro diversitate loci natalis plantas habitu diversas oriri, assumere ausus sum. Nimirum magis in limite maris crescentes breviores et densiores, quasi contractas fieri, vesi-

culisque omnibus sæpe destitutas suspicor; his habitum, qualem suo *Fuco vestito* tribuit Turner. Quæ vero in paulo profundiore aqua degunt, his habitum putarem, qualem suo *Fuco paradoxo* reddidit Turner; nimirum in planta magis prolongata, folia sunt magis dissita, vesiculæ numerosæ, superiore parte frondis in rachidibus prolongatis demum denudatis quasi separata, in paniculam fructiferam nunc amplissimam desinente. In plurimis Speciebus utramque formam obvenire posse, non ægre assumerem. Plantas igitur ejusmodi characteribus habitualibus diversas, haud Species proprias indicari, sed formas a diversitate loci natalis pendentes has considerare propensus sum.

In Speciebus dignoscendis formam foliorum maximi momenti esse, plurimi assumserunt. Sunt vero, me judice, præcipue inferiora folia (quæ in caule ipso et in ramis inferioribus sterilibus obveniunt), a quibus characteres diagnosticos Specierum optimos suppeditari putarem. Sequentes horum typos dignoscere credidi:

a) Folia inferiora sunt plana, magis membranacea, subintegerrima, nunc admodum elongata fere linearia (*S. fallax*), nunc breviora et lanceolata (*S. lævigatum*).

b) Folia inferiora sunt plana, coriacea subintegerrima, nunc magis obovata (*S. robustum*, *S. Globulariæfolium*), nunc magis lanceolata (*S. heterophyllum*, *S. vestitum*).

c) Folia inferiora sunt fere plana coriacea, obsolete dentata aut crenulata (*S. incisifolium*, *S. bracteolosum*), aut serrata (*S. tristichum*, *S. ensifolium*); nunc infima integriuscula, superiora mox serrata (*S. Gunnianum*, *S. erosum*).

d) Folia inferiora sunt permagna, fere oblongo-lanceolata, aut subplana et integriuscula (*S. membranaceum*), aut argute dentata (*S. grande*), aut subduplicato-serrata (*S. lacerifolium*), aut plus minus conspicue undulata (*S. biforme*, *S. Sinclairii*, *S. paradoxum*, *S. undulatum*).

Folia superiora in planta adhuc sterili inferioribus subsimilia manent in quibusdam; in plurimis vero plus minus mutantur, ita ut nisi in eodem specimine obvenirent, vix ad eandem Speciem eadem pertinere aliquando credidisses.

Folia denique, quæ in parte fructifera generantur, ab inferioribus sæpius magnopere differunt; sunt fere semper multo minora, costa plus minus evanescente instructa, conspicue angustiora, linearia aut capillaria, ut plurimum integerrima, rarius serraturis paucis instructa (cfr Tab. nostr. IV). Initio infra ramulum quemque fructiferum singula adsunt, quasi bractealia; receptaculis sensim maturescentibus plurima hæc foliola decidua videntur.

Vesiculæ fere in omnibus eandem formam sphærico-ellipticam servant, sed magis pyriformes aut ellipticæ in nonnullis, magis sphæricæ in aliis; quæ in partibus plantæ inferioribus obveniunt sunt sæpe majores (pisum aliquando magnitudine superantes) et folio vix mutato superantur; quæ in planta sterili superiore adsunt, prioribus forma et magnitudine subsimiles, nunc folio reducto, nunc tantum apiculo coronantur. In ramulis fructiferis vesiculæ ut plurimum desunt, nisi unica aut paucæ sat magnæ ad basem rami fructiferi in nonnullis adsunt. In nonnullis Speciebus, quarum fructificationis panicula latius expanditur, vesiculæ minutæ apiculatæ in singulis ramulis minoribus sæpe numerosæ inter receptacula disponuntur (*S. grande*, *S. Gunnianum*). In longe plurimis ramuli fructiferi breviores subpinnatim circa ramos superiores subracemosi colliguntur; et ramis hoc modo compositis nunc singulæ vesiculæ majores pertinent, quasi loco folii bracteantis evolutæ.

Characteres denique qui ex receptaculorum forma diversa hauriantur, quamquam minus conspicui, tamen ad Species rite intelligendas summi momenti mihi adparuerunt. Triplicem quasi typum receptaculorum dignoscere putavi; sunt nimirum receptacula aut

a) teretiuscula, verrucosa at inermia, nunc magis oblonga (ovata aut obovata) suo diametro 2-plo—3-plo longiora (*S. robustum*, *S. lævigatum*, *S. bracteolosum*), nunc magis lancoidea (*S. fallax*, *S. heterophyllum*), nunc cylindraceo-filiformia (*S. paradoxum*); aut

b) ex tereti-angulata, nunc subtriquetra angulis magis inordinate prominulis, nunc ancipitia, dentibus minutis inæqualiter armata, ambitu aut magis obovato-clavata (*S. Gunnianum*, *S. undulatum*, *S. Sinclairii*, *S. rhynchophorum*), aut magis lancoidea (*S. globulariæfolium*, *S. vestitum*, *S. grande*); aut

c) magis regulariter triquetro-prismatica, marginibus acutangulis nunc inermibus sinuosis (*S. erosum*, *S. ensifolium*), nunc minutius dentatis (*S. biforme*), nunc argutius serratis (*S. lacerifolium*, *S. tristichum*).

Animadvertere opportet differentiam quandam forsan quoque in eo adesse, quod in quibusdam Speciebus (*S. Sinclairii*, *S. rhynchophorum*, *S. incisifolium*) receptacula (ut mihi adparuerunt) permanent ramoso-cymosa, nec pedicello proprio singula suffulta et racemum formantia, qualia in longe plurimis obveniant. Utrum hac dispositione typum proprium hæ Species indicarent, an tantum evolutionis gradum, hodie mihi non ita certum adparuit, ut in Speciebus disponendis hoc charactere insistere ausus sim.

Denique addere lubet quoque differentiam mihi adparuisse in dispositionis norma totius fructificationis. Sunt nimirum quædam Species, in quibus tota superior planta fertilis in paniculam pyramidatam abit, rachide principali percurrente, ramisque ab ea fere pinnatim exeuntibus subhorizontaliter patentibus constitutam (Tab. IV). Suo ordine rami circumcirca obteguntur ramulis ramellisque fere æque longis, ita ut singuli ambitu fere cylindracei obveniant. Ejusmodi panicula adspectu eam fere refert, quam Turnerus suo Fuco decipienti tribuit. Paniculam hoc modo constitutam in *S. vestito*, *S. bracteoloso*, *S. rhynchophoro* optime evolutam vidi. Eandem dispositionis normam in *S. paradoxo*, *S. undulato* et *S. tristicho* adesse dicerem; at partes in his paulo laxius dispositæ, ita ut typica dispositionis norma minus conspicua fiat.

Ab hac dispositione differre videretur panicula in nonnullis aliis obveniens, multo magis diffusa, quasi ad formam ambitu corymbosam tendens. Rachis primaria superior quasi in ramos soluta; rami magis elongati et sursum adscendentes patuli, atque secus longitudinem laxius ramulosi. Ob ramos magis elongatos et diffusos vesiculis magis his opus esse crederes; quare quoque vesiculæ uberiores minutæ inter ramulos fructiferos sæpius adsunt. Ejusmodi panicula laxa instructæ præcipue eminent *S. Gunnianum* et *S. grande*.

Sunt aliæ Species in quibus racemi, in axilla folii fulcientis evoluti, invicem magis distincti permanere viderentur, nec in paniculam communem terminalem totam fructiferam, ad modum priorum, conjuncti abeuntes. Ejusmodi mihi obvenerunt racemi fructiferi in *S. membranaceo*, *S. lacerifolio*, *S. ensifolio*, *S. eroso*, *S. biformi*, in quibus ipsi racemi laxiores quoque adparent.

Nescio anne ab his diversam dicerem dispositionem, quam quibusdam aliis Speciebus normalem videre credidi. Receptacula nimirum in his quoque in ramulis axillaribus, invicem distinctis proveniunt, at ita aggregata, ut potius capitula minuta quam racemos constituere videantur. Ejusmodi receptaculorum capitula axillaria in *S. robusto*, *S. lævigato*, *S. fallace* observavi.

Quamquam has differentias in speciminibus numerosis multarum Specierum observavi, tamen in characteribus Specierum describendis, iisdem uti hodie non ausus sum, quum nullo modo certum mihi adparuit ejusmodi differentias ab evolutionis stadio partis fructiferæ non pendere posse. Receptacula, quæ in axillis observavi aggregata, quasi capitulum formantia, posterius fieri racemosa, facilius quis assumeret; racemos axillares invicem discretos, demum dejectis foliis singulos sustinentibus, in corymbum aut paniculam terminalem conjunctos fieri, facilius quoque quis crederet. Formam partis fructiferæ aut magis pinnatim paniculatam, aut magis corymbosam, differentiis loci natalis, aqua aut profundiori aut vadosa, forsitan quis adscriberet. Attamen dixisse placet me aliter de his differentiis judicare; et revera confido jam hodie augurari posse singulis Speciebus formam quandam certam totius fructificationis normalem esse. Interea hoc loco indicare volui differentias præcipuas, quas hoc respectu inter diversas Species ipse observaverim.

His præmissis Species Subgeneris sequenti modo disponere conatus sum.

✢ *Ramorum rachidibus conspicue angulatis, ramulis retrofractis;* foliis bracteantibus ab inferioribus sæpe conspicue diversis (*Heterophylleæ*).

* *Receptaculis teretiusculis inermibus.*

31. S. heterophyllum (*Turn. Hist. tab. 92*) *J. Ag. Sp. p. 296. Blossevillea heterophylla Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 86.*

Ad Cap. bonæ Spei.

Foliis inferioribus sublanceolatis planis coriaceis subintegerrimis, 3 pollices longitudine vix superantibus, vesiculis aristatis, receptaculis teretibus inermibus, ambitu fere lancoideis, hæc Species inter affines dignoscatur. Specimina, quæ hujus Speciei memorarunt, tum ex Japonia, tum ex Nova Hollandia reportata, ad alias Species pertinere suspicor.

32. S. robustum (*J. Ag. mscr.*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum triquetris, ramulis retrofractis; foliis a latere plano egredientibus, ramorum inferioribus fere obovatis, superioribus sublanceolato-linearibus obtusis subintegerrimis, supremis linearibus enervibus, vesiculis fere sphæricis folio reducto aut mucrone terminatis, receptaculis subangulato-obovatis verrucosis inermibus. Tab. XIX III.

Hab. ad oras tum occidentales tum orientales Novæ Hollandiæ (Swan-River, Geographe bay, Israeliten bay; New Sth. Wales (F. de Mueller).

Hanc Speciem cum S. heterophyllo identicam quandoquidem consideratam fuisse suspicor; plurimos quoque ejusdem offert characteres.

Plantam Novæ Hollandiæ occidentalis tantum sterilem vidi; hæc major sæpe pluripedalis et admodum robusta, nunc evesiculosa, nunc vesiculis magnitudine fere Pisi globosis,

apice appendiculatis, instructa. Foliorum juniorum forma cuneato-obovata a plurimis differt; superiora vero folia fiunt lanceolato-linearia, omnia subintegerrima et coriacea, vix duos pollices longitudine superantia; hæc quoque apice obtusa. Quæ aliæ sunt Arthrophyci Species foliis obovatis insignes, tum foliis margine plus minus dentatis, tum receptaculis dignoscantur. Receptacula vidi obovata et subinermia, utpote spinulis nullis instructa, sunt vero paulisper verrucis prominulis subangulata, suo diametro circiter 2-plo—3-plo longiora.

Specimina ex Nova Hollandia orientali sunt rachidibus conspicue tenuioribus, ramisque patentioribus instructa, omnia evesiculosa; in his receptacula supra descripta tantum vidi; plantam, forsan decumbentem, nomine S. distracti quandoquidem denominavi.

33. S. bracteolosum (*J. Ag. mscr.*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum triquetris, ramulis retrofractis, foliis a latere plano egredientibus, ramorum inferioribus magnis oblongo-lanceolatis planiusculis coriaceis, in petiolum conspicue attenuatis margine inæqualiter undulato-dentatis, nunc fere integriusculis nunc subserratis, paniculæ diffusæ bracteis capillaribus; vesiculis sæpe nullis, aut ad basem ramorum fertilium paucis obovatis, aristatis, receptaculis minutis axillaribus oblongis obovatisve subinermibus. Tab. IV; Tab. XIX II.

Hab. ad Tasmaniam et oras Australes Novæ Hollandiæ (F. de Mueller).

Supra caulem communem teretiusculum rami numerosi adsunt, alii foliosi et breviores, partem sterilem inferiorem plantæ constituentes, alii elongati erectiusculi paniculam fructiferam, nunc fere bipedalem, sustinentes. Rachides et foliosæ et fertiles sunt triquetræ et acutangulæ. Folia inferioris plantæ sunt eximie coriacea, colore obscure castaneo in exsiccata, inferiora circiter 4-pollicaria, nunc usque pollicem lata, ex ovali aut oblongo-lanceolata, apice obtusiusculo, inferne in petiolum longius attenuata, costata; alia horum obsolete dentata, alia margine inæquali integriuscula. Folia, quæ in panicula ramulos fulcrantia supersunt, multo minora et vix conspicue serrata. Panicula, ramulis mediis sæpius longioribus diffusa, usque bipedalis; magis juvenilis gerit bracteolas plurimas angustissimas, unciam circiter longas, enerves, longitudine receptacula axillaria (in nostris) circiter triplo superantes. Vesiculæ sæpe deesse videntur; nunc in panicula ad basem ramulorum paucas vidi, semine Pisi parum minores, obovato-sphæricas, obtuse mucronatas. Receptacula in axillis solitaria aut pauca, teretiuscula et inermia, alia simplicia oblonga, alia (ad divisionem prona) fere obovata, nunc infra apicem fere bicornia adparent, scaphidiis circumcirca verrucosa.

Hujus Speciei, eximie heterophyllæ, fragmenta initio ad S. vestitum retuli, ob foliorum inferiorum consistentiam et colorem, velut ob totum habitum plantæ; receptaculis vero minoribus, teretiusculis et inermibus Speciem distinctam hodie considero. A S. vestito præterea differt rachidibus ramorum magis acutangulis, inferioribus foliis majoribus sæpe dentatis, et superioribus ramorum sterilium subserratis. Ob receptacula inermia ad S. fallax et S. paradoxum accedit.

34. S. lævigatum (*J. Ag. mscr.*) caule communi teretiusculo, rachidibus ramorum obtuse triquetris, ramulis retrofractis, foliis a latere plano egredientibus membranaceis

planis lanceolatis integerrimis, costa in inferioribus percurrente, in mediis superne evanescente instructis, supremis enervibus, vesiculis fere sphæricis mucronatis, receptaculis minutis axillaribus ovato-lancoideis inermibus. Tab. XIX IV.

Hab. ad Tasmaniam et New Sth. Wales (R. Gunn, Dna Meredith, et Miss Bate).

Species (cujus hodiedum tantum fragmenta vidi, specimina vero integra nulla) mihi nondum clara. Plantam tum juvenilem vidi foliis lanceolatis integerrimis et membranaceis præditam, tum superiores partes, foliis conformibus et evanescente costa instructis, tum ramos prolongatos steriles, in quibus rachides magis tetragonæ et obtusangulæ mihi adparuerunt. In horum parte (sterili) vesiculas observavi minores quam in proximis, at evidenter aristatas; juveniles fere obovatas cum mucrone terminali. Receptacula denique in ramulo minuto axillaria, folio fulcrante multiplo longiore, aggregata crassiuscula verrucosa et inermia, ambitu ovato-lancoidea.

35. S. fallax (*Sond. Alg. Preiss. p. 17*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum triquetris subalatis, ramulis retrofractis, foliis a latere plano egredientibus, ramorum inferioribus membranaceis planis prælongis lanceolato-linearibus fere integerrimis, costa in inferioribus percurrente instructis, supremis enervibus, vesiculis fere sphæricis mucronatis, receptaculis minutis axillaribus ovato-cylindraceis inermibus. Tab. XX I.

Sarg. fallax Sond. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 66. Blossevillea fallax Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 87.

Hab. ad Novam Hollandiam occidentalem (Swan-River, Geographe bay).

Ab omnibus Speciebus mihi cognitis hæc dignoscatur foliis infimis 6—8 pollicaribus, 6 lineas circiter latitudine æquantibus, fere linearibus, utrinque attenuatis, membranaceis. In S. ensifolio folia inferiora quoque prælonga adsunt, at hæc substantia firmiora, quoad formam magis lanceolata, et sæpe dente uno vel altero munita, dum in S. fallace fere integerrima manent. Has Species receptaculis admodum diversis differre cæterum meminisse placet. Rachides ramorum, præcipue in planta juvenili, sunt marginibus protractis fere alatæ dicendæ.

36. S. paradoxum (*R. Br. mscr.*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum triquetris, ramulis retrofractis, foliis a latere plano egredientibus, ramorum inferioribus submembranaceis undulato-crispatis permagnis oblongo-lanceolatis denticulatis, costa percurrente instructis, superioribus (in panicula) enervibus, vesiculis fere sphæricis mucronatis, receptaculis elongatis fere filiformibus inermibus. Tab. XX II.

Fucus paradoxus R. Br. in Turn. Hist. tab. 156. Sarg. paradoxum J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 66. Blossevillea paradoxa Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 88?

Hab. ad oras Australes Novæ Hollandiæ (Sp. mis. F. de Mueller!)

Satis constat folia hujus plantæ majora et latiora esse quam in plurimis aliis Speciebus Generis; equidem folia inferiora vidi 4—6-pollicaria et 10 lineas fere lata, utrinque obtusa, oblonga aut oblongo-lanceolata, eximie undulato-crispata, denticulis minutis nunc

magis obsoletis marginata; folia superiora in planta sterili sunt inferioribus fere conformia, at minora. Eadem fere forma foliorum in *S. undulato*, *S. grandi* et *S. biformi* adest; caute igitur hæ Species invicem dignoscantur. Ab aliis S. paradoxum diversum puto receptaculis filiformibus et inermibus. In S. paradoxo paniculæ fertilis ramos pinnatim dispositos, receptaculis plurimis fere racemosis obtectos vidi; foliis fulcrantibus paucis subintegerrimis. Ad bases ramorum paucas tantum vesiculas observavi; in parte sterili vesiculæ quoque rariores, pro magnitudine plantæ fere minutæ, magnitudine circiter seminis Pisi.

⁂ *Receptaculis ex tereti angulatis aut ancipitibus, dentibus minoribus sparsim obsitis.*

37. S. Globulariæfolium (*J. Ag. mscr.*) caule communi teretiusculo breviore, rachidibus ramorum obtusangulis, ramulis (minus conspicue) retrofractis, foliis a latere plano egredientibus, obovatis obtusissimis, inferioribus subcoriaceis integriusculis, superioribus tenuioribus margine inæqualibus nunc subdentatis, vesiculis . . . (in nostris nullis), receptaculis ex tereti compressis superne spinulosis. Tab. XX III.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ austro-orientales (Illawarra, Port Jackson, Sydney) Sp. mis. F. de Mueller.

Planta (sec. Spec. obvia) minor videtur, circiter pedalis, a scutello eodem radicali, plus minus expanso, caules plures, ima basi fere conicos emittens, quorum ab apice rachides ramorum adscendunt magis obtusangulæ. Folia infima 1 $^1/_2$—2 usque 3-pollicaria longitudine, subcoriacea et integriuscula, superiora breviora, nunc subdentata, omnia obovata, costa in superioribus sursum evanescente. In junioribus rami foliis densissimis vestiti, in adultioribus folia sparsiora adsunt. Vesiculæ in nostris desunt. In planta fertili receptacula juniora inter bracteolas disposita, 1—2 lineas longa, ex tereti compressa fere obovato-lancoidea, apice dentibus paucis instructa, quasi ad divisionem prona; in planta, quam formam ejusdem Speciei suspicor, receptacula paulisper longiora, subangulato-inæqualia et spinulis divergentibus magis conspicuis instructa vidi, quoad formam ab iis S. vestiti vix diversa.

Ad hanc Speciem pertinere suspicor specimina quædam a GRUNOW mihi missa, nomine *S. Ramsayani J. Ag.? mscr.* inscripta, quæ *S. tristichum var. integriusculum Grun. Novara* sisterent. Me sub allato nomine Speciem quandam indicasse non memini, nec adnotavi; hinc nomen, mihi dubium, evitandum putavi.

38. Sarg. incisifolium (*Turn. Hist. tab. 214*) *J. Ag. Sp. p. 299.*

Cap. Bonæ Spei.

Species Algarum scribens, jam duas formas distinxi, quarum una *incisifolia* foliis cuneato-obovatis inciso-serratis, altera *nullipora* foliis a basi oblique cuneata oblongis, subdentatis aut integriusculis dignosceretur. Ad priorem pertinet icon Turneri supra citata, quæ vero fructu nimium juvenili tantum depingitur, et huic quoque pertinere suspicor *Carpac. glomeratus Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 43 II;* fructibus maturis et fere nimium senilibus instructus. Formæ *nulliporæ Carpac. incisifolius Kütz. l. c. tab. 43 I* specimen magis juvenile sistit, tamen jam fructiferum. Utriusque receptacula sat diversa pinxit KÜTZING. In C. glomerato nimirum receptacula teretiuscula at sparse spi-

nosa, decomposito-ramosa, qualia *cymosa* diceres, terminologia utens Algologorum. In C. incisifolio Kütz. (non Turner) receptacula angulato-triquetra, simplicia in suo pedicello, at plura in ramulo axillari racemosa. Quas quidem differentias ipse quoque vidi. Sed specimina *C. glomerati*, quæ habui quondam ab Ecklonio distributa, sunt revera ita miserrima ut de differentia specifica a forma *nullipora* certum judicium ferre non auderem.

Formæ *nulliporæ* numerosa specimina coram habeo, ex quibus facilius patet plantam Speciebus Australasicis, quas Arthrophyci nomine conjunxi, esse proxime affinem. Rachides ramorum sunt angulato-subalatæ, ramulis retrofractis, foliisque a latere plano rachidis exeuntibus. Folia infima caulina sunt eximie obovata et obtusissima, ut plurimum pollicaria aut parum longiora, 5 lineas circiter lata (ubi latissima), nervo jam infra apicem evanescente. Vesiculæ magnitudine circiter Pisi aut immo majores, fere sphæricæ, at folio plus minus reducto coronatæ. Receptacula in axillis aggregata, folio bracteali minore obovato-lanceolato suffulta. — Quibus quidem characteribus Speciem inter S. Globulariæfolium et S. vestitum disponendam credidi.

Specimina, quæ ita descripsi, ex habitu parum infra limitem maris crescentia putarem; utrum alia, quæ S. incisifolium Turneri et C. glomeratum Kütz. spectant, sint profundioris aquæ formæ, an Speciem diversam referant, hodie in medium linquere maluerim.

39. S. vestitum (*Turn. Hist. tab. 177*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum subtetragono-obtusangulis, ramulis demum retrofractis, foliis a latere plano egredientibus, ramorum sterilium lanceolatis coriaceis planiusculis costatis integerrimis, in panicula fertili angustissimis enervibus, vesiculis paucis pyriformibus apiculatis (sæpe nullis), receptaculis lineari-oblongis angulato-ancipitibus, margine subinæqualiter dentatis. Tab. XXI 1.

Fucus vestitus Turn. l. c. S. vestitum J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 68 (partim), *Carpacanthus vestitus Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 45.*

Hab. ad Tasmaniam et Novam Hollandiam Australem.

Ad hanc Speciem eas quoque formas olim retuli, quas hodie sub nomine S. bracteolosi separavi. In utraque planta et habitus idem, et folia plantæ sterilis quam proxime conveniunt. Caute igitur dignoscantur. Rachides ramorum in S. bracteoloso argute triquetræ, in S. vestito obtusangulæ et fere tetragonæ adparent inter ramos plerumque adproximatos. Receptacula in S. bracteoloso breviora, magis obovata et inermia; in S. vestito conspicue majora, bis lineam circiter longa, vix teretiuscula sed subancipitia, aut compresso-angulata dicenda, angulis dentatis, dentibus brevibus et inæqualiter sparsis, junioribus apice crassioribus, adultioribus utrinque attenuatis. Nec igitur receptacula (ut in quibusdam Speciebus) sunt triquetro-prismatica, marginibus prominulis et sæpe serratis. Folia in S. vestito (vero) integerrima vidi, inferiora circiter bipollicaria, nunc usque 3-pollicaria, 4—6 lineas lata. Vesiculæ rarius adesse videntur; in parte sterili nullas vidi; in parte fertili ad bases ramorum paniculæ paucæ, 2—3 in singulis ramis. Tota planta nigrescens, ut hoc quoque in S. bracteoloso.

40. S. rhynchophorum (*J. Ag. mscr.*) caule . . . rachidibus angulatis . . . foliis ramorum sterilium lanceolatis planiusculis membranaceis, in petiolum longe attenuatis argute serratis, fere ad apicem costatis, vesiculis ramorum sterilibus ovalibus foliolo reducto superatis, in ramulo fructifero sæpe plurimis elongato-ellipticis suo diametro fere triplo longioribus, apice longe rostratis, receptaculis ambitu obovatis, angulatis, argute dentatis, pluribus in ramello subcymosis. Tab. XXI II.

Hab. ad oras Tasmaniæ, D:na Meredith.

Ad specimina incompleta Speciem admodum insignem describere cogor, utpote tantum fragmenta, tum alia partis sterilis foliiferæ, tum alia plantæ fructiferæ, paniculam sistentia ultra pedalem, ramis pinnatim dispositis, mediis longioribus circiter 6-pollicaribus, inferioribus superioribusque tripollicaribus aut brevioribus, circumcirca dense vestitis constitutam. Folia ramorum sterilium eximie lanceolata, majora circiter bipollicaria, argute et grosse serrata, costa vix infra apicem evanescente instructa. In ramulis axillaribus horum vesiculæ plures 4—5 sæpe adsunt, eximie ovales, suo diametro vix duplo longiores et folio minuto angustissime petiolato superatæ. Folia bractealia, quæ in ramulo fructifero adhuc juniore adsunt, fere magis cuneato-elongata, vix ultra pollicaria et sesquilinea vix latiora in superiore parte, et fere omnino integerrima; his quasi fulcientibus bracteolæ interiores numerosæ multo minores sustinentur. Inter has bracteolas vesiculæ plurimæ sæpe adsunt, fere siliquæformes suo diametro triplo longiores et (quæ diutius permanent) rostro terminantur longe acuminato, quod sæpe longitudinem ipsius vesiculæ superat. In racemo maturo sæpe persistunt vesiculæ numerosæ ejusdem formæ, at minores et brevius rostratæ. Receptacula ad typum S. Gunniani et S. vestiti fere formata, angulata et argute dentata, quin immo inferne ramosa et ita in formam S. Sinclairii tendentia.

Fragmenta nonnulla, quæ diu habui, ad S. Gunnianum initio retuli, novam Speciem his fundare nolens; aliis dein allatis fragmenta Speciei, suis characteribus sat insignis, ut Speciem propriam describere malui. Ex iis, quæ vidi, mihi non certum videtur utrum juxta S. Gunnianum, an prope S. Sinclairii nova Species melius disponeretur.

41. S. Gunnianum (*J. Ag. mscr.*) caule communi teretiusculo, rachidibus ramorum inferne acutangulis, ramulis retrofractis, foliis a latere plano egredientibus, inferioribus magnis lanceolato-ovalibus planiusculis membranaceis in petiolum longius attenuatis, integriusculis, superioribus angustioribus sparsim serratis et longius costatis, vesiculis in panicula ampla diffusa plurimis ovalibus, folio aut mucrone superatis, receptaculis obovato-clavatis, subangulatis, denticulis obsoletis inæqualiter obsitis. Tab. XXI III.

Hab. ad oras Tasmaniæ (R. Gunn!)

Caulem communem vidi teretiusculum et longiorem quam in plurimis, 2—3-pollicarem. Rachides ramorum inferiores sunt conspicue angulatæ, ramulis retrofractis. Folia inferiora in parte sterili sunt usque 4-pollicaria, pollicem fere lata, lanceolato-ovalia, obtusiuscula, basi in petiolum longe attenuata, plana et integriuscula (dentibus forsan sensim obsoletis); superiora multo minora, magis lanceolata, distanter et argute serrata, quoque in panicula sæpe præsentia, costa ut plurimum conspicua percursa. Panicula amplissima,

demum magis quam in plurimis diffusa, ramis distantioribus 6—8-pollicaribus patentissimis (dum in plurimis rami adproximati magis pinnatim dispositi obveniant). Hinc vesiculas magis quam in aliis necessarias, numerosas vidi, inferiores Piso minores, sphærico-ellipticas folioque superatas; superiores fiunt multo angustiores, ovales et utrinque acuminatæ; ejusmodi vesiculas etiam in ramellis paniculæ evolutæ plurimas observavi. Receptacula, vix duas lineas longitudine superantia, sunt obovato-clavata, angulis prominulis et denticulis sub-obsoletis paulisper inæqualia.

Nisi mihi adfuisset specimen foliis infimis ovalibus planis et integriusculis atque superioribus foliis magis lanceolatis serrato-dentatis, partem inferiorem et superiorem ad diversas Species facilius retulissem. Revera folia inferiora sua forma potissimum cum S. bracteoloso conveniunt, at magis membranacea; adspectu ita, (velut panicula ampla) ad S. grande accedunt. In S. grandi folia magis obtusa et brevius petiolata. Receptacula S. bracteolosi cæterum longe diversa.

In Herbario suo, quod mihi dono misit R. Gunn, haud pauca hujus fuerunt specimina, plurima tamen tantum superioribus partibus plantæ constituta — ut Algas colligentibus servare sæpius mos fuit. Specimen, quod ex eodem Herbario datum mihi sub nomine »Sarg. paradoxi foeminae» misit Harvey, ad S. Gunnianum pertinet. Quod alterum nomine »S. paradoxum mas» inscriptum a Harveyo datum habeo, ad S. grande referendum putavi. Verum S. paradoxum receptaculis ab utraque Specie dignoscatur.

42. S. grande (*J. Ag. mscr.*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum inferne angulatis, superne obtusangulis, ramulis retrofractis, foliis a latere plano egredientibus, inferioribus permagnis sublanceolato-oblongis membranaceis utrinque obtusis, margine inæqualibus aut dentatis, superioribus angustioribus sparsim serratis et longius costatis; vesiculis sphæricis, inferioribus folio superatis, superioribus in panicula ampla sæpe numerosis aristatis, receptaculis elongato-clavæformibus subangulatis denticulis obsoletioribus obsitis. Tab. XXII I.

Blossevillea paradoxa Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 88?

Hab. ad Tasmaniam et oras Australes Novæ Hollandiæ.

Adspectu totius plantæ ad S. paradoxum proxime accedere videretur, sub quo nomine quoque a Harvey mihi missa. Rachides attamen ramorum sunt tenuiores, inferne quidem angulatæ, sursum vero margines, vix prominuli, obsoleti adparent. Folia in parte sterili inferiora sunt quoque iis S. paradoxi subsimilia, 3—5-pollicaria et unguem fere lata, minus tamen undulata, margine inæqualiter dentata, dentibus nunc fere obsoletis; folia superiora multo minora, magis lanceolata et distanter serrata; suprema angustissima. Vesiculæ inferiores immo Piso majores, fere omnino sphæricæ, folio petiolato superatæ; in panicula nunc pauciores vesiculas vidi, forma magis elliptico-sphæricas, nunc magis ovales et numerosiores. Panicula amplissima ramis decompositis constituta. Receptacula elongata, lineas 4—5 usque longa, et hinc minus conspicue clavæformia, angulata et dentibus minutis inæqualia, apice parum crassiora truncata.

Ut pluribus locis monui, foliis inferioribus fere conformibus conveniunt S. paradoxum, S. grande, S. undulatum, S. biforme; sunt vero hæc folia sæpius planiora in S. grandi,

magis undulata in S. undulato quam in cæteris; aliis vero characteribus caute omnes hæ Species dignoscantur.

Blossevillea paradoxa Kütz. mihi magnopere dubia adparuit ob formam receptaculorum depictam. In vero F. paradoxo receptacula cylindracea, utrinque obtusiuscula sæpe curvata et omnino inermia vidi; in icone Kützingii utrinque acuta et stricta pinguntur. Ex habitu specimen Kützingianum ad S. grande potissimum traherem, at in hac Specie receptacula nec inermia, nec teretia vidi. In specimine ex Herbario Gunniano, quod a Harvey datum habeo, »S. paradoxum foemina» inscriptum, S. grande recognoscere credidi. Specimen depictum Kützingianum ex eodem fonte provenire lubentius credidissem, at receptacula depicta non bene conveniunt cum iis, quæ Sarg. grandi characteristica putavi.

43. S. undulatum (*J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 67*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum inferne acutangulis, ramulis retrofractis, foliis e latere plano egredientibus, inferioribus prælatis oblongis undulato-bullatis costatis integriusculis, superioribus lanceolatis laciniato-subserratis, supremis paniculæ sublinearibus, vesiculis ex sphærico-ellipsoideis folio aut mucrone superatis, receptaculis obovato-clavatis angulatis et denticulis obsoletioribus obsitis. Tab. XXII II.

Hab. ad Tasmaniam et Novam Hollandiam Australem.

Planta habitu et magnitudine partium ad S. paradoxum tendit; exsiccata vero magis nigrescens quam aliæ conformes; folia inferiora quam in S. grandi et S. biformi breviora, at fere uberius undulata mihi adparuerunt; sit vero ut hoc magis fortuito obveniat. Folia superiora in planta sterili magis coriacea mihi obvenerunt quam in Speciebus conformibus et hæc quoque folia sæpe undulata; sunt inferioribus conspicue angustiora et plus minus inæqualiter dentata. Vesiculæ inferiores Piso minores, fere ellipticæ dicendæ, et folio superatæ; vesiculas quoque in panicula obvenientes vidi at minores et aristatas. Receptacula breviora quam in S. grandi, cæterum vero quoad formam minus diversa, dum in S. paradoxo filiformia et inermia, in S. biformi triquetro-prismatica adsunt; dentes vero receptaculi in S. undulato obsoletiores unde l. c. eadem inermia dixi.

Cæterum animadvertere decet me specimina tantum pauca bene fructifera vidisse, dum sterilia numerosa adfuerunt.

*** *Receptaculis triquetro-prismaticis, marginibus acutangulis prominulis, nunc fere inermibus, nunc brevius dentatis aut argute dentatis.*

44. S. ensifolium (*C. Ag. Syst. p. 288*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum triquetris inferne acutangulis, ramulis retrofractis, foliis e latere plano egredientibus, inferioribus prælongis lanceolato-ensiformibus planiusculis, nunc fere integerrimis, nunc obsoletius dentatis, superioribus sublanceolatis distanter serratis, vesiculis sphærico-ellipsoideis folio aut mucrone superatis, receptaculis triquetro-prismaticis, marginibus acutangulis subinermibus. Tab. XXII III.

Cystoseira ensifolia C. Ag. l. c. Sarg. ensifolium J. Ag. Sp. p. 302. Bidr. Alg. Syst. p. 69.

Hab. ad oras australes et occidentales Novæ Hollandiæ.

Ad ea, quæ l. c. dixi, hodie fere nihil addere potuerim. Foliis inferioribus prælongis, 4—5-pollicaribus, 8—9-lineas latis, lanceolato-ensiformibus planiusculis, nunc fere integerrimis, nunc obsoletius dentatis, ad S. fallax accedit, cujus vero folia magis linearia. Folia superiora, sensim minora, distanter et argute serrata, qualia S. isophyllo characteristica Sondero videbantur. Receptacula bene evoluta tantum in fragmento vidi, quod huic Speciei pertinere assumsi; hæc sunt eximie prismatico-triquetra, marginibus acutangulis, leviter inæqualibus, vix proprie dentatis. Quæ in S. lacerifolio a Harveyo depicta fuerunt receptacula mihi minus argute serrata adparuerunt quam in speciminibus bene fructiferis quæ ipse habui; quare l. c. in dubium vocare ausus sum an icon Harveyana (*Phyc. Austr. tab. 208*) potius ad S. ensifolium pertineret. Postea vero, aliis quoque suadentibus, mihi adparuit iconem citatam S. lacerifolium revera referre.

45. S. erosum (*J. Ag. mscr.*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum acute triquetris, ramulis retrofractis, foliis a latere plano egredientibus, inferioribus obovato-lanceolatis coriaceis planis, integriusculis aut distanter dentatis, superioribus lanceolatis lamina inæqualiter incisa quasi erosis, supremis angustis, vesiculis (sæpe nullis) pyriformi-ellipticis aristatis, receptaculis triquetro-prismaticis acutangulis, marginibus undulatis, vix conspicue dentatis. Tab. XXIII I.

Hab. ad oras New Sth. Wales Novæ Hollandiæ (Port Jackson, Port Stevens. Spec. mis. F. de Mueller).

Characteres fere totius Tribus hæc Species quoque monstrat; nimirum caulem communem teretiusculum, rachides ramorum acutangulas, partemque sterilem foliosam a panicula fertili sat diversam. Folia infima plantæ junioris vidi fere lanceolata, vix 3-pollices longa, colore castanea et coriacea, parum conspicue dentata; sequentia mox fiunt obtusiora et fere obovata, dentibus marginis magis conspicuis; superiora ramulos fulcrantia fere inciso-laciniata, sæpe sat inæqualia, sinubus inter lacinias nunc profundioribus, hic illic fere costam attingentibus, nunc folia fere duplicato-serrata diceres. In planta adultiore, at foliosa, folia ramulorum anguste lanceolata fere integriuscula obveniunt. Vesiculas in planta sterili raro evolutas vidi; in panicula fertili adhuc juniore easdem vidi Piso minores pyriformi-ellipticas aristatas. Receptacula cum iis S. ensifolii et S. lacerifolii proxime convenientia, nimirum triquetro-prismatica, marginibus leviter sinuosis, aut minus conspicue denticulatis. Tota exsiccatione nigrescens, dum S. lacerifolium magis ex pallido fuscescens.

Receptaculis proxime conveniunt S. ensifolium, S. erosum et S. lacerifolium; folia vero horum inferiora admodum dissimilia: Sunt nimirum elongato-lanceolata in S. ensifolio; sunt obovato-lanceolata in S. eroso; sunt vero magis oblonga et undulata in S. lacerifolio. Forma foliorum S. erosum ad S. Globulariæfolium accedit, at in hac magis integriuscula; hæ Species præterea receptaculis admodum diversæ.

46. S. lacerifolium (*Turn. Hist. tab. 167*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum acute triquetris, ramulis retrofractis, foliis a latere plano egredientibus lanceolatis membranaceis, inferioribus magis oblongis subundulatis subduplicato-serratis, superioribus magis linearibus, plus minus profunde serratis, vesiculis magnis subsphæricis folio

aut mucrone superatis, receptaculis ambitu lancoideis triquetro-prismaticis acutangulis, marginibus dentatis. Tab. XXIII II.

S. lacerifolium C. Ag. Harv. Phyc. Austr. tab. 208. Carpacanthus lacerifolius Kütz. Tab. Phyc. XI, tab. 42?

Hab. ad oras austro-occidentales Novæ Hollandiæ.

Speciem rariorem puto, cujus tantum fragmenta in Herbariis adesse suspicor. Partem inferiorem tandem videre licuit, ex qua evidentius adpareat quam prominulis characteribus ab affinibus dignoscatur. Folia nimirum ramorum sterilium inferiora sunt eximie membranacea et subundulata, lanceolato-oblonga, 4—5-pollicaria et inferne ultra pollicem lata, hoc modo iis *S. paradoxi* et *S. biformis* æmulantia; at in Sarg. lacerifolio sunt duplicato-serrata; folia paulo superiora sunt lanceolato-linearia, profundius incisa, at sæpe hæc quoque duplicato-serrata. Ramos superiores fulcrantia inciso-serrata; suprema denique linearia, ut plurimum serrata. Vesiculas sæpius præsentes vidi, subsphæricas et Pisum magnitudine æquantes. Receptacula triquetro-prismatica acutangula, marginibus dentatis, dentibus dimidiam latitudinem receptaculi vix æquantibus. Caulem communem vidi teretiusculum (at hunc tantum in fragmento, a superiore parte separato, observavi). Plantæ junioris specimina exsiccata colore pallido insignia, adultiora fuscescentia.

Receptacula S. lacerifolii a Turnero depicta ita juvenilia ut de forma receptaculi judicare non liceat. In icone Harveyi breviora pinguntur quam eadem vidi et dentibus magis obtusis prædita. In nostris receptacula usque 4-lineas longa et dentata qualia supra descripsi. In S. tristicho dentes marginales receptaculorum spinulas minutas referunt, fere dimidiam latitudinem receptaculi sua longitudine æquantes. In icone Kützingiana Speciem veram recognoscere dubitavi.

47. S. biforme (*Sond. Alg. Preiss. p. 16*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum acute triquetris, ramulis retrofractis, foliis a latere plano egredientibus, infimis lanceolato-oblongis, eximie undulato-crispatis margine dentatis, superioribus lanceolato-linearibus serratis, supremis paniculæ angustissimis, vesiculis magnis subsphæricis folio aut mucrone superatis, receptaculis prismatico-oblongis acutangulis, marginibus dentatis. Tab. XXIII III.

Sarg. biforme Sond. l. c. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 67. Harv. Synops. in Phyc. Austr. et Alg. exsicc. n:o 21. Carpacanth. biformis Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 44; an huc *C. lacerifolius Kütz.?*

Hab. ad oras austro-occidentales Novæ Hollandiæ.

Ob folia inferiora permagna, quadripollicaria et pollicem fere lata, cum S. paradoxo, S. grandi, S. undulato Speciem potissimum comparandam crederes; ob receptacula vero ambitu obovato-ovalia, transversa sectione triquetro-prismatica, marginibus prominulis dentatis, dentibus haud dimidiam latitudinem receptaculi æquantibus, planis facialibus orificia scaphidiorum quasi inordinata monstrantibus, proxime ad S. lacerifolium et S. tristichum accedere mihi adparuit. In S. lacerifolio receptacula longiora, magis prismatica et dentibus obsoletioribus instructa mihi adparuerunt; in S. biformi receptacula magis obovato-

oblonga et paulo evidentius dentata vidi; in S. tristicho eadem prismatica acutangula et spinuloso-serrata dicerem.

48. S. tristichum (*Grev. & C. Ag. mscr.*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum inferne triquetris, ramulis retrofractis, foliis e latere plano egredientibus, inferioribus sublanceolatis serratis magis coriaceis, superioribus magis linearibus subserratis, supremis angustis subintegerrimis, vesiculis (sæpe nullis) superioribus ellipsoideis aristatis, receptaculis triquetro-prismaticis acutangulis, marginibus serrato-spinulosis, spinulis incurvis. Tab. XXIV 1.

Cystos. tristicha Grev. & Ag. Sarg. tristichum Sond. Alg. Pr. p. 16. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 71.

Carp. oligophyllus Kütz. Tab. Phyc. Vol. II, tab. 37. Carp. racemosus Kütz. Tab. Phyc. Vol. II, tab. 45.

Hab. ad oras austro-occidentales Novæ Hollandiæ: ad fluv. Cygnorum Preiss! Israeliten bay, Ferd. de Mueller!

Postquam l. c. descriptionem hujus dedi, mutuatis a Sondero iis quæ de plantæ parte inferiore dixi, specimina vidi numerosa et integra, ex quibus patet hujus esse ut affinium Specierum, unam formam humilem (magis in limite maris, ut suspicor, crescentem) quam pedalem vidi, habitu eximie F. vestitum Turneri referentem; alteram elongatam (profundioris aquæ) quam nomine S. tristichi plerumque venditarunt. In forma illa humiliore vesiculæ nullæ; rachides ramorum inferne acutangulæ, superne magis obtusangulæ, folia infima coriacea integriuscula sublanceolata, circiter bipollicaria, serraturis paucis; superiora ramulos fulcrantia fere conformia, nisi paulo angustiora; bracteolæ in panicula juvenili plurimæ sunt angustissime lineares. In forma elongata vidi folia ramulos fulcrantia linearia et quasi longiora et paulo magis serrata. Vesiculæ, quæ in hac adsunt, inferiores fere Pisum magnitudine æquant, superiores ellipsoideæ aristatæ. Receptacula in utraque forma vidi invicem simillima; his S. tristichum ab antecedentibus facilius dignoscatur; nimirum receptacula sunt triquetro-prismatica et acutangula, marginibus vero serie spinularum quasi serratis, spinulis incurvis dimidiam latitudinem receptaculi sua longitudine æquantibus.

Dubitare licet anne Carp. lacerifolius Kütz. ad hanc Speciem melius referreretur. Species supra citatas ejusdem ad S. tristichum pertinere vix dubito.

✢✢ *Ramorum rachidibus inferne obtuse angulatis superne teretiusculis, ramulis vix conspicue retrofractis; foliis bracteantibus ab inferioribus minus diversis* (*Homophylleæ*).

49. S. membranaceum (*J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 68*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum inferne obtuse angulatis, superne teretiusculis, ramulis vix conspicue retrofractis, foliis infimis lanceolato-oblongis undulatis, superioribus lanceolatis serratis membranaceis, supremis conformibus margine inæqualibus nervo evanescente per-

cursis, vesiculis numerosis ellipsoideis aristatis, receptaculis ancipitibus subangulatis, marginibus dentatis. Tab. XXIV II.

Hab. ad Tasmaniam R. Gunn! et Nov. Hollandiam Australem F. de Mueller!

Una cum S. Sinclairii hæc Species quasi transitum parat a Heterophyllis ad Eusargassa. Nimirum in his duabus Speciebus nec illam adparentem differentiam vidi inter partem inferiorem sterilem et paniculam superiorem fructiferam, nec rachides ramorum magis conspicue angulatas ramulosque retroflexos, quibus omnibus antecedentes Species Heterophyllearum ab aliis Sargassis ut plurimum ita insigniter differunt. Attamen vix dubium mihi videtur has Species ad Arthrophycos esse referendas, utpote et vesiculas inferiores folio aristatas, et partes infimas ramorum rachidibus obtuse angulatis instructas observare licet. His igitur suadentibus diversitatibus, S. membranaceum et S. Sinclairii ultimas inter Arthrophycos disposui.

Postquam l. c. hanc Speciem descripseram, quoque a Nova Hollandia numerosa habui specimina, quibus licuit emendare ea, quæ antea dixi. Folia infima caulina, ubi evoluta adsunt, iis S. grandis et S. paradoxi magnitudine fere æquant, nec forma admodum differunt; sunt lanceolato-oblonga, 4—5-pollicaria, margine undulato inæqualia, infima ad basem fere truncata, superiora sensim in brevem petiolum attenuata. (Partem inferiorem, quam l. c. descripsi, ad Specimen S. Gunniani pertinere, postea didici). Rachides ramorum in S. membranaceo sunt inferne obsoletius angulatæ, fere teretiusculæ dicendæ, residuis ramulorum vix conspicue retrofractis; superiores tenues filiformes. Superiores partes plantæ fructiferæ foliosas vidi, vesiculis numerosis et receptaculis instructas. Folia plantæ fructiferæ et sterilis fere conformia, lanceolata et membranacea plus minus serrata aut margine inæquali prædita, nervo in superioribus et minoribus plantæ fructiferæ superne evanescente. Vesiculæ inferiores magnitudine fere Pisi sphæricæ folio aut mucrone superatæ, superiores minores in ramis fertilibus numerosæ ellipsoideæ et aristatæ. Receptacula angulato-ancipitia, ambitu obovato-lancoidea, marginibus dentatis, dentibus vix quartam partem latitudinis receptaculi sua longitudine superantibus. Exsiccata planta colore fuscescente aut subcinereo suffusa; in partibus inferioribus nigrescens.

50. S. Sinclairii (*Hook. & Harv. Alg. Nov. Zel. p. 522*) caule communi teretiusculo brevi, rachidibus ramorum inferne obtuse angulatis, superne teretiusculis, ramulis vix conspicue retrofractis; foliis infimis latioribus subundulatis superioribusque lanceolatis argute aut obsoletius serratis membranaceis, supremis conformibus, nervo evanescente percursis, vesiculis numerosis subsphæricis aristatis, receptaculis tereti-angulatis, superne dentato-spinulosis obovatis, ramosis et plurimis in axilla subcymosis. Tab. XXIV III.

S. Sinclairii Harv. l. c. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 70.

Hab. ad Novam Zelandiam et Ins. Chatam.

Sub ultimis annis numerosa hujus vidi specimina in multis locis Novæ Zelandiæ a BERGGREN aliisque lecta, quæ mihi indicare videntur hanc Speciem ad oras Novæ Zelandiæ frequentius obvenire, dum aliarum Specierum Generis Sargassi fragmenta, exinde provenientia, plerumque in collectionibus omnino desiderantur. Qualem Speciem hodie

mihi cognitam habeo, potissimum cum S. membranaceo convenientem putarem; et characteres fere iidem utramque Speciem ab aliis Heterophyllis separant; invicem hæ Species caute dignoscantur. Folia in Sinclairii nunc argutius serrata, nunc fere integriuscula adpareant aut obsoletius dentata; folia caulina et in ramis inferioribus sterilibus obvenientia 3—4-pollicaria vidi, latius lanceolata, in petiolum evidentius attenuata, integriuscula aut margine undulato-crenulato inæqualia, firmiora; superiora folia magis membranacea, ramulos steriles fulcrantia circiter bipollicaria, superiora breviora, omnia fere lanceolata, nunc argute serrata, nunc quin immo in eodem individuo obsoletius dentata. Vesiculæ in planta sterili sphæricæ magnitudine fere Pisi, sæpius numerosæ et folio minori superatæ; in planta fertili alias fere sphæricas aristatas, alias ellipsoideas vidi. Receptacula dentibus aut spinulis conspicuis armata, sæpe (in nostris) superne subdivisa et fere in cymam plus minus compositam conjuncta, singulis ramis obovatis teretiusculis apiceque præcipue dentatis. Qua positione et forma receptaculorum a S. membranaceo potissimum dignoscendam putavi.

Subgenus V. Eusargassum.

Fronde evolutione mox axillari et sub iteratis generationibus novarum partium sensim decomposita, folia normaliter simplicia, vesiculas intra supremam partem folii ortas sphæricas et muticas, raro ellipticas aut mucrone terminatas, et receptacula plus minus composita in ramo axillari racemosa, paniculata aut cymosa generante. Tab. V—XII; Tab. XXV—XXXI.

Species hujus Subgeneris formas quasi supremas Sargassorum comprehendunt, in quibus illa omnia organa, quæ in Fucaceis evolvuntur, quam maxime perfecta et sui juris proveniunt. Folia igitur, rarissime phyllodiiformia, unam paginam superam, alteramque inferam mox pandunt; inferiora plerumque costata, sæpe latiora et cryptostomatibus pluriseriatis aut sparsis instructa; superiora in planta fructifera, quasi bractealia, nunc ecostata, angustiora et cryptostomatum unica utrinque serie sæpius prædita; in planta, quasi luxuriante, folia inferiora, et quæ ramis fulcrantia diceres, nunc et quasi magis fortuito pinnatifida obveniunt. Vesiculæ in suo petiolo terminales, sæpissime sphæricæ et muticæ; nunc margine folii transformati cinctæ, nunc apiculo brevi superatæ; inferiore parte folii aliquando in petiolum proprium vix transmutata, sustinentur petiolo plano, nunc immo costato, aut margine dentato, sursum dilatato et in marginem, ipsam vesiculam cingentem aut mucrone terminantem abeunte. Receptacula pro diversitate Specierum varie disposita; utpote a ramulo axillari transformata, initio in axilla folii fulcrantis singula, aut plura, subfasciculata adpareant; ut magis excrescunt, fiunt sæpe in proprio pedicello terminalia; sæpissime ad divisionem prona, et in plurimis ramulos ab inferiore parte (ipsius receptaculi) emittunt, qui aut in receptacula nova pedicellata excrescunt, aut cum receptaculo primario confluentes permanent. Receptacula hoc modo aut singula et simplicia in pedicello adparent, et in ramulo fertili demum racemosa, aut ipsa ramulosa, nunc quasi unicum fruticulum axillarem plus minus compositum constituentia; hæc ab Algologis *cymosa* sæpe dicta fuerunt. Quoad formam vix minus in diversis Speciebus varia; nunc enim teretiuscula aut compressa, nunc ancipitia aut angulata, raro rite triquetro-prismatica generantur.

Margines in receptaculis angulatis nunc quasi foliacei adpareant, serraturis mollioribus instructi, nunc margines prominuli spinulis magis rigidiusculis armati.

Cæterum meminisse placet receptacula, quocumque modo formata et disposita, sensim excrescere, ita ut ab evolutionis stadio forma eorum et dispositionis modus quodammodo pendeat. In nonnullis Speciebus, quas *Siliquosas* dixi, et ipsa receptacula elongata et in rachide (pedunculo) prolongata magis invicem distracta demum obveniunt; in aliis, ramulo fertili parum prolongato dispositio racemosa minus evidens; quin immo Species sunt, in quibus, rachide fere inevoluta, receptacula in axilla folii fasciculatim congesta adpareant. Quæ vero dispositionis differentiæ in nonnullis Speciebus perinsignes et characteristicæ videntur, eædem in aliis fere obliterantur aut non nisi in planta rite evoluta conspiciantur. Quin immo in Siliquosis, quorum singula receptacula inferiora longius distracta obveniant, ramuli sint juveniles in suprema racemi parte, qui cum receptaculo terminali, quod omnibus inferioribus initiale fuerit, confluentes permaneant. Qualis hoc modo in *Siliquosis* pars suprema racemi conformata adpareat, tale fere receptaculum totum in *Cymosis* compositum fere diceres. Attamen quoque in his esse alias compositionis gradus, et ramos adultiores nunc fieri demum magis distractos, nunc densissime decompositos et conglomeratos, patet. Sunt revera inter Cymosas quoque Species in quibus rami infimi cymæ magis distrahuntur, quasi in cymas novas excrescentes, singulis cymæ compositæ partibus pedicellis fere propriis suffultis. (De *Carpophylleis*, suo modo diversis, has videas). His dictis indicatum vellem quam sit difficile, certis characteribus circumscribere Tribus diversas Sargassorum.

Scribenti mihi Species Algarum adparuit eos characteres plurimum valere, qui quasi ex gradu evolutionis diversarum partium fluere videbantur. Ramorum rachides in aliis planas, ramificatione disticha, in aliis teretiusculas, ramis quoquoversum porrectis; formam vesiculæ, ejusdemque petioli, a transformationis gradu quasi pendentem, et alios ejusmodi, characteres putavi, quibus ducentibus Tribus Naturæ congruentes instituere liceret. Hodie receptaculis diversarum Specierum melius cognitis, his primo loco insistendum putavi; sunt nimirum tum in forma, tum in dispositionis norma horum organorum diversitates, quæ si quoque difficilius quandoquidem adpareant, tamen majoris momenti suspicatus sum. His itaque præcipue ducentibus Tribus Eusargassorum hodie melius instituendas esse putavi.

Inter Typos diversos Sargassorum Eusargassa ad Arthrophycos potissimum accedere mihi adparuerunt. Dum vero in his vesiculæ, quasi petiolares, ab infima parte folii transformati generantur, in Eusargassis contrarium obtinere diceres. Hinc vesiculæ in Arthrophycis folii parte non transformata superantur; in Eusargassis contra vesiculæ in petiolo foliiformi terminales conspiciantur.

Series I. Zygocarpicæ.

Ramulis fructigeris adultioribus receptacula cum foliis vesiculisve intermixta gerentibus, cymam *heteroclitam*, quasi pluribus concatenatis ortam formantibus; receptaculis primariis initio dilatata basi supra axillam folii fulcrantis sessilibus, apice attenuato furcatis, furcæ ramis in nova receptacula aut in vesiculam foliumve, eodem modo receptaculiferum, excrescentibus. Tab. XXV.

Tribus I. Carpophylleæ receptaculis demum cymoso-compositis, cyma heteromorpha receptacula cum foliis vesiculisve intermixta gerente; singulis ramis aut teretiusculis verrucosis, sæpissime inermibus, aut ex ancipite angulatis apiceque dentato-serratis. Tab. XXV.

Receptaculum juvenile, initio simplex, paulo supra axillam folii fulcrantis emergit, infima parte crassiore scaphidiis intumescentibus incrassata; suprema parte attenuata mox furcata aut quasi dente laterali prædita; furcæ ramis sensim excrescentibus, uno receptaculum formante, altero in folium aut vesiculam abeunte; supra axillam hujus folii (aut vesiculæ) novum inchoatur receptaculum conforme, quod, ut excrescit, fit pari modo compositum. Rami fertiles juniores ita constare videntur receptaculis cum vesiculis foliisve certo quodam ordine conjunctis. Ut scaphidia in parte infima receptaculi suis sporis liberantur, superior pars receptaculi suo ordine intumescit et sic ordine adscendente procedit scaphidiorum evolutio. Receptacula, quæ initio fuerunt sessilia et ad basem crassiora, demum effoeta in hac parte sensim fiunt tenuiora magisque prolongata; et sic obtinet, ni fallor, ut receptacula in rachide aut cymosa aut subracemosa denique obveniant.

Dum igitur in Speciebus, quas receptaculis proprie *racemosis* aut *cymosis* instructas dixi, a parte inferiore receptaculi primarii ramuli novi eo ordine emergunt, ut qui primi separantur fiunt sensim in racemo infimi, dein emergentibus ordinem eundem servantibus, et racemus aut cyma hoc modo oritur *homogenea;* alio prorsus ordine formantur rami receptaculorum in Zygocarpicis; et cymæ inchoantur *heterogeneæ*, utpote partibus diversis compositæ, si quoque postea, sensim peracta transmutatione, demum cymam magis homogeneam constituere viderentur.

Species Algarum scribens, Tribum propriam Carpophylleis jam institui, quam peculiari evolutionis modo receptaculorum distinctam putavi. Hodie eandem retinendam existimavi, quamquam perbene scio characteres Tribui indicatos et in diversis Speciebus aliquando minus evidentes obvenire, et sub diversis evolutionis stadiis quasi varios et forsan mutabiles videri. Si vero recte statuerim formationem receptaculorum in Carpophylleis alio prorsus modo quam in aliis Eusargassis perductam fieri, et inter Species hac formatione ab aliis abludentes affinitatem, alias quoque ob rationes evidentem, agnoscere putavi, non potui quin hodie quoque, iisdem ductus rationibus, Tribum peculiarem agnoscerem.

Species hujus Tribus omnes in sinubus paulo profundioribus obvenire suspicor; hinc vesiculis sphæricis majoribus nunc uberius præditæ, rachidibus filiformibus prælongis et lævissimis, foliisque tenue membranaceis insignes, plurimæ quoque colore herbaceo aut flavicante instructæ. Omnes oceani Indici videntur formæ, inter Hindostaniam, Chinam et Novam Hollandiam calidiorem distributæ.

In plurimis Speciebus vidi receptacula teretiuscula verrucosa et inermia; aliquando hæc receptacula vidi spinulis minutis sparsis armata. In nonnullis Speciebus receptacula, et præcipue juniora, adparent ancipitia, apice et marginibus serrato-dentata; adultiora sensim in media parte, scaphidia gerente, magis tument, marginibus serratis sub hoc stadio magis obsoletis. Species armatas ab inermibus in diversas Tribus hodie relegare nolui, paucioribus Speciebus Tribum constituentibus, et his affinitate proxima invicem junctis.

✢ *Receptaculis teretiusculis verrucosis inermibus, nunc spinulis parum conspicuis armatis.*

⁕ *Rachidibus ramorum planis, filiformibus.*

51. S. graminifolium (*Turn. Hist. tab. 210*) *J. Ag. Sp. p. 303. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 28. Sarg. Vachellianum Grev. Alg. Orient. in Ann. and. Magaz. Nat. Hist. II, p. 204 pl. IV, et in Trans. Bot. Soc. III, pl. VI.*

In mari Chinensi.

Rachide ramorum filiformi at evidenter complanata hæc Species ab aliis hujus Tribus dignoscatur. Folia a margine rachidis exeuntia. Cryptostomata vidi in foliis junioribus parum conspicua, unica fere serie utrinque disposita; in adultioribus foliis fere obsoleta. Vesiculæ juveniles paulisper obovatæ, plurimæ sphæricæ; ipse nullam apiculatam vidi, nec l. c. delineavit Greville. Speciem receptaculorum evolutione cum aliis Carpophylleis convenire, mihi adparuit.

Speciem in collectionibus raro obviam putarem. Turnero locus natalis speciminis depicti ignotus fuit. Iconem Turnerianam reddidit Kützing. Inter Algas ad Macao a Vachell lectas pauca specimina habuerunt Greville et C. Agardh. Greville sua, Speciem novam considerans, novo nomine salutavit, quam descriptione et icone eximie illustravit.

⁕⁕*Rachidibus ramorum teretiusculis filiformibus.*

52. S. angustifolium (*Turn. Hist. IV, tab. 212*), rachidibus ramorum filiformibus lævissimis, foliis angustissime linearibus, ramos fulcrantibus paulo latioribus costatis dentatis, cæteris subenervibus et integriusculis, cryptostomatibus unica utrinque serie dispositis, vesiculis in petiolo teretiusculo ipsarum longitudine sphæricis, receptaculis adultioribus in rachide prolongata fertili adparenter cymosis teretiusculis inermibus. Tab. XXV I.

Sarg. angustifolium (*C. Ag.*) *J. Ag. Sp. p. 309. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 17. Sarg. flexile Grev. Alg. Orient. in Ann. and Magaz. of Nat. History. Vol. III, p. 505. Pl. XI.*

Hab. in Mari Indico; ad oras calidiores Novæ Hollandiæ (Port Denison, Goodie Island, Edgecombe bay) a pluribus lecta.

Tenuitate totius plantæ plurimas Species Sargassorum superat, S. filifolium fere æquans. Hoc respectu inter specimina ex mari Indico reportata et plantam Novæ Hollandiæ differentiam nullam observavi. Specimina vero ex India orientali, mihi obvia, sterilia fuerunt, et in specimine a Turnero depicto receptacula nimium juvenilia mihi videntur quam ut ex his certum judicium de evolutionis norma deducere auderem. In planta Novæ Hollandiæ receptacula cum iis S. carpophylli quoad evolutionis normam congruere videntur, at adultiora (plerumque) in rachide magis elongata disposita, singula 2—3-lineas longa, teretiuscula, verrucosa et inermia. In utraque Specie sub procedente evolutione receptaculorum evidentius conspiciatur scaphidia inferiora primum matura fieri, et ob intumescentes sporas receptacula in hac parte primitus esse crassiora; dein, sporis in hac parte

elapsis, intumescit pars proxime superior receptaculi, et denique pars suprema, sporis adhuc farcta, crassitie totum inferius receptaculum superat; sub hoc stadio pars fertilis subito in apicem attenuatur. Receptacula a GREVILLE *l. c.* depicta in nostram plantam vix quadrant.

53. S. carpophyllum (*J. Ag. Sp. p. 304*) rachidibus ramorum filiformibus lævissimis, foliis lanceolato-linearibus acuminatis serratis costatis, inferioribus parum majoribus cryptostomatibus sparsis, superioribus fere unica utrinque serie instructis, vesiculis in petiolo teretiusculo ipsarum longitudine sphæricis, receptaculis adultioribus in rachide fertili vix prolongata adparenter cymosis teretiusculis inermibus. Tab. XXV II.

Hab. in Oceano Indico; ad oras calidiores Novæ Hollandiæ; ad Edgecombe bay et Goodie Island a pluribus lecta.

Hujus plura vidi specimina integra, ex quibus patet plantam profundioris aquæ esse pluripedalem, totam tenuissimam vesiculis numerosis adscendentem. Caulis primarius vix semipollicaris longitudine, crassitie vix pennam columbinam æquans, superne rachides numerosas filiformes et lævissimas adscendentes emittens. Folia infima et superiora magnitudine et consistentia membranacea parum variantia, longitudine circiter pollicaria, nunc pauca sesquipollicaria vidi, plurima circiter bis lineam lata, vix 3-lineas latitudine superantia, plerumque argute serrato-dentata, nunc pluribus dentibus adproximatis obsolete duplicato-serrata dicerem. Costa in plurimis sat conspicua, nunc in apicibus foliorum obsoletior. Cryptostomata ob tenuitatem foliorum sat conspicua, licet minora, in foliis latioribus fere per plures series disposita, si quoque irregularius sparsa; in angustioribus fere per unicam utrinque seriem disponuntur. Vesiculæ majores Pisum magnitudine fere æquant. Receptacula juvenilia paulo supra axillam folii fulcrantis quasi ex apice petioli emergentia, initio omnino sessilia adparent et conica, a latiore basi sursum attenuata, apice ipso sæpe quasi bicornia. Quæ sunt paulo adultiora sunt pedicello breviore suffulta. Quæ cornua dixi in receptaculo superiore sensim fiunt magis conspicua, uno in folium minutum novum aut vesiculam increscente, altero in receptaculum novum. Ramulus fructiferus hoc modo formatus, sensim fere cymam refert aliorum Sargassorum, at alio, ni fallor, modo formatam. Receptacula adultiora sunt teretiuscula, inæqualiter verrucosa et ut plurimum omnino inermia.

54. S. flavicans (*Mert. Mem. p. 8*) rachidibus ramorum filiformibus lævissimis, foliis oblongo-linearibus obtusiusculis serratis costatis, inferioribus conspicue majoribus superioribusque submultiplici serie cryptostomatum instructis, vesiculis in petiolo teretiusculo ipsarum longitudine sphæricis, receptaculis adultioribus in rachide fertili vix prolongata adparenter cymosis teretiusculis inermibus aut spinula una alterave armatis. Tab. XXV III.

Sarg. flavicans (*C. Ag.*) *et J. Ag. Sp. p. 304. S. æmulum Sond. Alg. Trop. p. 8?*

Hab. ad litt. occidentale (Mus. Paris) et ad littora calidiora Novæ Hollandiæ (Port Denison, Hervey bay) a pluribus lecta.

Est hæc, ni fallor, planta omni respectu robustior quam S. carpophyllum, cui characteribus proxima. Caulem primarium hujus vidi ultra pollicarem et pennam corvinam fere crassitie æquantem. Folia inferiora $2\,^1/_2$—3-pollicaria, semipollicem fere lata; paulo

superiora folia (in rachidibus sterilibus) ad divisionem prona, et plura pinnatifida; superiora folia in rachidibus fructiferis cum iis S. carpophylli magis conveniunt, at sunt quoad suam latitudinem breviora et cryptostomatibus magis inordinatis instructa. Cæterum receptacula paulisper compressa videre credidi, sæpe quoque spinulis paucis instructa.

55. S. fissifolium (*Mert. Mem. p. 9*) rachidibus ramorum filiformibus sæpe lævissimis, foliis lanceolato-linearibus acuminatis serratis costatis, inferioribus prælongis, superioribusque sæpe pinnatifidis, plurimis cryptostomatum hiantium serie instructis, vesiculis in petiolo teretiusculo ipsarum longitudine sphæricis, receptaculis adultioribus in rachide fertili vix prolongata adparenter cymosis teretiusculis, ramis lancoideis inermibus. Tab. XXV IV.

Hab. ad oras calidiores Novæ Hollandiæ: Hervey bay (Kilner!).

Equidem dubitavi utrum hanc Speciem ad Cymosas referre deberem, an inter Species Carpophylleas eandem enumerarem. Specimina nimirum fructifera, quæ vidi, gerunt receptacula fere omnia adultiora, ita ut de antecedente evolutione certius statuere vix liceat. Qualia receptacula vidi, constant fruticulo paulisper supra axillam a folio fulcrante emisso, cymam referente, cujus rami crassiusculi sunt ex ovato lancoidei. In nonnullis ejusmodi fruticulis observavi receptacula plura una cum folio uno alterove vel cum vesicula mixta. Hinc conjicere ausus sum Speciem esse cum S. flavicanti et S. carpophyllo potissimum affinem. Planta revera videtur inter majores Eusargassorum, colore, nec non membranacea tenuitate ad S. flavicantem accedens, caule et rachidibus nigrescentibus. Caulis communis pollicaris teretiusculus, quoquoversum paulisper nodosus. Folia inferiora 2—4-pollicaria longitudine, vix 3-lineas latitudine superantia, distanter serrata aut integriuscula, superiora cryptostomatibus admodum conspicuis, unica fere utrinque serie dispositis in foliis angustioribus et supremis, magis sparsim dispositis in latioribus. Folia cæterum sæpius quam in plurimis aliis, typice simplicifoliis, subdivisa obveniunt; nunc autem sunt præcipue folia fulcrantia, quæ ad divisionem prona videntur; nunc quoque folia fulcrantia simplicia permanent.

Jam antea monui (*Sp. Alg. p. 339*) locum natalem hujus Speciei et apud Mertensium, qui mare Rubrum, et apud Agardhium, qui Teneriffam patriam hujus Speciei nuncuparunt, erroneum indicatum fuisse. Formas fissifolias diversarum Specierum, quas e locis dictis forsan habuerunt, Speciem propriam sistere putarunt, quam nomine Mertensiano designandam esse, facilius crediderunt. Mertens vero specimen descriptum e Musæo Parisiensi habuit, ut ex fragmento in Hb. Agardhiano asservato, ipsius manu inscripto, deducere ausus sum. Cum hoc vero identica videtur planta in Musæo Parisiensi et Nova Hollandia occidentali allata, quam hoc modo typicam plantam Speciei Mertensii sistere non dubitarem. Postea quoque specimina ex Nova Hollandia subtropica lecta habui, cum planta Mertensii eximie congruentia, quibus ducentibus characteres Speciei exarare conatus sum.

✢✢ *Receptaculis ancipitibus* (*subangulatis*) *apice et marginibus membranaceis serrato-dentatis.*

56. S. tenerrimum *J. Ag. Sp. p. 305. S. Campbellianum Grev. Alg. Orient. in Ann. and Magaz. Nat. Hist. II, p. 274, pl. V; et Trans. Bot. Soc. III, pl. VII.*

In Oceano Indico. Spec. nostr. ex Bombay.

57. **S. tenue** *J. Ag. Sp. p. 303. S. gracile Grev. Alg. Orient. in Ann. and Magaz. Nat. Hist. Vol. III, pl. XI.*

In Oceano Indico.

Licet vesiculas in petiolo plano longiore terminales descripserit GREVILLE, quod quoque ipse, at rarissime observavi, tamen nostram cum sua identicam esse suspicor. Receptacula præterea forsan nimium apice cristata depinxit.

58. **S. cinereum** *J. Ag. Sp. p. 305.*

In mari Chinensi ad Hongkong.

Quamquam hujus tantum specimina sterilia observare contigerit, tamen eam inter Species proxime antecedentes et S. glaucescentem disponendam esse, vix dubitandum mihi videtur.

59. **S. glaucescens** *J. Ag. Sp. p. 306. S. debile Grev. Alg. Orient. in Annals and Magaz. of Nat. Hist. Vol. II, p. 276, pl. V; in Trans. Bot. Soc. pl. VII. Tab. IV.*

In mari Chinensi ad Macao.

Speciem Grevilleanam cum nostra identicam esse, vix dubito. Suam vero sterilem tantum habuit GREVILLE. Ipse l. c. fertilem descripsi.

60. **S. cristatum** (*J. Ag. mscr.*) rachidibus ramorum filiformibus lævissimis, foliis lanceolato-linearibus acuminatis serratis costatis, inferioribus parum majoribus cryptostomata sparsa, superioribus cryptostomata unica utrinque serie disposita hiantia gerentibus, vesiculis in petiolo ipsarum longitudine sphæricis, juvenilibus ellipsoideis apiculatis, receptaculis junioribus complanatis obovato-linearibus cristatis, adultioribus secus medium incrassatis teretiusculis. Tab. XXV v.

Hab. ad oras Australes Novæ Hollandiæ (F. de Mueller, Watts, Collie).

Planta mihi videtur in plurimis ad S. carpophyllum accedere, et ni fallor quoque a HARVEY sub hoc nomine distributa, at receptaculis abunde diversam putarem. Receptacula nimirum, quæ juvenilia proveniunt supra axillam folii fulcrantis solitaria et sessilia, fiunt sensim ambitu fere obovata, at complanata parte fertili media incrassata, margine utroque in cristam terminalem, dentibus validis fimbriatam, excurrente. In ramulo fertili paulo longius evoluto, alii adsunt ramelli foliis minoribus, vesiculis aut novis receptaculis terminati. Quo adultiores fruticuli fertiles, eo magis tument receptaculorum partes scaphidiis prægnantes, et minus conspiciantur alæ cristatæ. Quin immo receptacula matura magis teretiuscula adpareant spinulis quoque magis inordinatis armata. Folia plantæ inferioris vidi sesquipollicaria et usque 4-lineas lata, cryptostomatibus sparsis minus conspicuis; in planta superiore folia ut plurimum pollicaria-sesquipollicaria, vix 2:as lineas lata, margine dentibus conspicuis serrata, et secus costam evidentem unica utrinque serie cryptostomatum instructa; et cryptostomata in his admodum conspicua. Vesiculæ superiores

ramulorum sunt minores, sæpe ellipticæ et mucronatæ; adultiores et inferiores sphæricæ et muticæ.

Ob margines receptaculorum, dentibus conspicuis fimbriatos, dubitavi anne in hac forma, quæ ad oras australes Novæ Hollandiæ frequenter obvenire videtur, typicam plantam Sarg. parvifolii Turneri quærerem. Attamen plantæ partes ut plurimum multo majores obveniunt, quam quæ in icone Turneriana Fuco parvifolio tribuuntur; quare plantas dictas nullo modo identicas putarem.

Series II. Acanthocarpicæ.

Ramulis fructiferis in axilla singulis plus minus decomposito-ramosis, ramis conformibus cymam aut racemum *homomorphum* demum formantibus; receptaculis ab initio simpliciusculis terminalibus, dein ramis ab inferiore parte erumpentibus plus minus decompositis, singulis ramulisque ex ancipite angulatis et secus margines serrato-dentatis, scaphidiis latera plana receptaculi occupantibus. Tab. V—IX. Tab. XXVI—XXVIII.

Species Algarum scribens, formas Eusargassorum receptaculis ex ancipite angulatis margineque armatis instructas, ad Tribus proprias retuli, quas vero inter alias intermixtas disposui. Hodie satius duxi Seriem peculiarem his instituere, licet me nullo modo fugit Species plures, hac forma receptaculorum diversas, aliis characteribus quam proxime convenire cum Speciebus, quæ receptaculis inermibus facilius dignoscantur.

Tribus II. Glomerulatæ receptaculis decomposito-ramosis, ramis supra pedunculum communem sursum (aut magis) patenter radiantibus, plurimis et aggregatis, sæpe glomerulum densissimum formantibus, ramulis singulis vix discretis, ex ancipite angulatis, marginibus serrato-dentatis, scaphidiis latera plana occupantibus. Tab. V—VII. Tab. XXVI.

In his, ut in aliis, receptacula supra axillam folii generari ab initio simpliciuscula, mox vero ramulis eodem modo, quo in racemosis receptacula singula formantur, fieri decomposita, assumere ausus sum. In plurimis revera mox admodum decomposita adparent, et sæpe glomerulum densissimum efficere videantur, singulis ramis vix discretis. Quo quidem ramificationis charactere convenire videntur cum illis Speciebus inter Malachocarpicas, quas infra Fruticuliferas dixi. Receptacula cæterum quoad formam proxime convenire cum iis quæ in Bisserulis adsunt, facilius patet.

✢ *Rachidibus ramorum quoque in planta superiore complanatis, ramulis a margine distiche exeuntibus.*

* *Vesiculis in petiolo, ipsis sæpe longiore, subellipsoideis.*

61. Sarg. Swartzii (*Turn. Hist. tab. 248*) fronde distiche decomposita, rachidibus ramorum planis, ramulos a margine emittentibus, foliis subintegerrimis costatis, utrinque fere æque acuminatis, inferioribus latioribus sublanceolatis multiplici serie cryptostomatum instructis, superioribus linearibus unica serie utrinque munitis, vesiculis in petiolo plano

ipsis sæpe longiore subellipsoideis, receptaculis fere in axilla aggregatis, plurimis, obovato-oblongis, inferne teretiusculis, apice marginatis parce dentatis. Tab. XXVI 1.

Fucus Swartzii Turn. l. c. Sarg. Swartzii C. Ag. Syst. (excl. var.) J. Ag. Sp. p. 328. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 18. S. acutifolium Grev. Alg. Orient. in Ann. and Magaz. of Nat. Histor. Vol. III, p. 256, pl. X. Edinb. Bot. Soc. Trans. Vol. III, p. 98, pl. XI!

Hab. in mari Indico ad oras Hindostaniæ; ad oras calidiores Novæ Hollandiæ (Trinity bay, White Sunday Islands, Goodie Islands); specim. a pluribus lecta misit F. de Mueller.

Specimina plantæ, in collectionibus ut putarem raro obviæ, demum sat completa habui. Caulis communis brevissimus, fere teretiusculus adest, a quo rachides ramorum fere planæ quoquoversum exeunt, latus planum (nec margines) cauli advertentes. Rachides horum ramorum, inferne lineam fere latæ et evidenter planæ, formam et decompositionem disticham quoque in partibus superioribus conservantes. Folia inferiora vidi 2—2 $^1/_2$-pollicaria longitudine, 3—4-lineas circiter lata, utroque apice eximie acuminato, costa percurrente et cryptostomatibus sat conspicuis sparsis aut pluriseriatis instructa. Folia superiora nunc fere æque longa, aut parum breviora, lineam aut sesquilineam lata, costa magis obsoleta et duabus seriebus cryptostomatum tantum prædita. Vesiculæ in petiolo plano, sæpe ipsis longiore, adultiores sphæricæ, juniores obovatæ aut ellipsoideæ. Fruticulus receptaculorum folio fulcrante quadruplo brevior, receptaculis plurimis et aggregatis compositus, singulis obovato-oblongis, parte fertili inferne tumida, magis teretiuscula, superiore, quasi marginali, pauci-dentata, constitutus.

Folia fere semper integerrima videntur, nunc paucissima vix dentata aut crenata vidi.

Ex descriptione data satis patere putarem vana esse quæ dixit Grunow in *Novara p. 56* de diversitate S. Swartzii et S. acutifolii, si quidem foliorum latitudine diversa hæc niterentur. In eodem specimine vidi folia inferiora latiora, et superiora angustiora quam in Icone Turneriana pinguntur. Quod attinet ramulos non a margine sed ex latere plano rachidis provenientes, jam in Sp. Alg. p. 329 monui verba Turneri non bene cum analysi in ipsius icone data, convenire; nec hæc, quæ dixit, cum cæteris Speciebus Eusargassorum congruere puto. Ex iis, quæ de insertione ramorum in sua *S. Swartzii* observavit Grunow, multo potius dubitare liceret suam plantam cum Turneriana identicam esse.

Animadvertere denique placet me receptacula in S. Swartzii vix in fruticulum conjuncta vidisse, ut in aliis Speciebus hujus Tribus obveniant; potius plura receptacula in axilla aggregata mihi adparuerunt. Sit vero ut infimam basem, in axilla reconditam videre mihi non contigerit; et hanc sub stadio paulo posteriore magis evidentem fieri, credere liceret.

62. S. Wightii (*Grev. mscr.*) *J. Ag. Sp. p. 329. Grev. Alg. Orient. in Ann. and Magaz. of Nat. Histor. Vol. III, p. 217, pl. IX et Edinb. Bot. Soc. Trans. Vol. III, p. 95, pl. X.*

In mari Indico; an quoque in mari rubro infimo?

Receptaculorum fruticulus ramulis plurimis in glomerulum contractis formatus; singulis in proprio pedicello vix sejunctis, inferne ex tereti angulatis, superne parce dentatis.

Vesiculæ ellipsoideæ, in petiolo ipsis sæpe longiore. Rachides ramorum potius ancipites dicerem quam planas. Folia subintegerrima.

63. S. cervicorne *Grev. Alg. Orient. in Ann. and Magaz. of Nat. Histor. Vol. III, p. 217, pl. IX et in Edinb. Soc. Trans. Vol. III, p. 96, pl. X. S. Swartzii β. ovatum Ag. Syst. p. 296. S. Binderi* (partim) *J. Ag. Sp. p. 328. S. dumosum Grev. l. c. Vol. II, p. 433, pl. XIII.*

In Oceano Indico.

Species mihi adhuc paulisper dubia; sub diversis nominibus jamdudum memorata. In Syst. Alg. C. AGARDH varietatis loco ad S. Swartzii ducebatur. Scribenti mihi Species Algarum hanc varietatem nullo modo ad S. Swartzii pertinere adparuit, sed eam ad formas, quas sub nomine S. Binderi conjunxit SONDER, adnumerandam esse putavi. Hodie adhuc mihi dubium videtur anne ad S. Binderi nimium accederet. Inter *S. cervicorne* et *S. Binderi*, quales Species has mihi cognitas habeo, eam puto differentiam ut in *S. cervicorni* folia magis integriuscula, qualia ea pinxit GREVILLE, lanceolata et utrinque fere æque attenuata, vesiculas magis ellipsoideas, petiolo ipsis sæpe longiore suffultas, receptacula forsan minus conspicue dentata assumerem; in *S. Binderi* vero folia profundius incisa magis oblonga, utpote utrinque minus attenuata, vesiculas magis sphæricas et petiolo breviore affixas, et receptacula argutius serrata putarem. At dubitandum mihi videtur an his semper insistere liceat. Inter formas, quas suæ Speciei adnumeravit SONDER, utriusque Speciei specimina fere promiscue obveniunt. Quoque GREVILLE habet duas formas: unam foliis integriusculis (*S. cervicorne*); alteram foliis forsan magis dentatis instructam (*S. dumosum l. c. tab. XIII*) depictam; illam vero petiolis vesicularum brevioribus, hanc longioribus præditam; quod non bene cum nostris convenit.

Specimen, quod a HARVEY sub n:o 16 inter Algas Ceylonenses sub nomine S. Wightii distribuit, in nostra collectione plantam juvenilem tantum sistit. Ex hoc si judicare liceret, plantam Ceylonensem potius ad S. cervicorne pertinere putarem.

64. S. echinocarpum *J. Ag. Sp. Alg. p. 327.*

In Oceano pacifico ad Insulas Sandwich.

Haud pauca hujus examinavi specimina, a pluribus et diverso tempore lecta, quæ mihi Speciem distinctissimam indicare adparuerunt, rachidibus ramorum ex ancipite planis, foliis argute serratis, vesiculis in petiolo, ipsis longiore, planato, et receptaculis densissime glomerulatis dignoscendam; qualia hæc omnia l. c. descripserim. A S. Liebmanni, patria et affinitate non longe remoto, rachidibus planatis facilius dignoscatur.

⁂ *Vesiculis adultioribus in petiolo ipsas circiter æquante subsphæricis.*

65. S. Binderi *Sond. mscr. J. Ag. Sp. p. 328.* Tab. XXVI II.

In Oceano Indico orientali; quoque ad Novam Hollandiam calidiorem Speciem obvenire suspicor; sed specimina a me visa nimium manca quam ut de hac re certum judicium ferre auderem.

In scedula speciminis, quod mihi misit SONDER, dixit suam plantam variare foliis angustis subintegerrimis. Hinc Species Algar. scribens sub nomine S. Binderi tum formas

recepi, quas hodie ad S. cervicorne, tum quas plantam Sonderianam potissimum referentes puto. De S. Binderi in *Novara* scribens, dixit GRUNOW hanc plantam a me ut varietatem S. Swartzii consideratam fuisse, quod vero numquam a me dictum fuisse scio.

Ut jam supra monui S. Binderi et S. cervicorne Species ægre distinguendas puto. Præcipuam differentiam in foliis plerumque eximie incisis, vesiculis adultioribus magis sphæricis et receptaculis forsan argutius serrato-dentatis S. Binderi positas putarem. Vesiculas juveniles in ipsis fragmentis suæ Speciei, quæ mihi misit SONDER, longiore petiolo suffultas video. SONDER in *Alg. Tropic. p. 11* formas S. Binderi suo modo disposuit.

66. S. ligulatum (*C. Ag. Syst. p. 297*) fronde distiche decomposita, rachidibus ramorum complanatis glandulosis, ramulos a margine emittentibus, foliis .... vesiculis in petiolo plano ipsarum longitudine sphæricis muticis, receptaculis in ramulo fertili aggregatis paucioribus ovato-ellipticis plano-compressis, margine serrato-dentatis. Tab. XXVI III.

S. ligulatum C. Ag. J. Ag. Sp. p. 335.

Hab. ad oras occidentales Novæ Hollandiæ (Mus. Paris.!)

Omnia, quæ de hac Specie scimus, nituntur unico specimine in Herbario Parisiensi asservato. Organa duplicis generis in hoc adsunt, nimirum vesiculæ sphæricæ, petiolo dilatato suffultæ, quales in multis aliis Sargassis obveniunt; et præterea organa complanata foliacea, ambitu ovato-elliptica, 3-lineas circiter longa et sesquilineam fere lata, margine denticulis minutis serrata, enervia sed poris numerosis instructa. Hæc organa pinnulas ellipticas a jugamento foliaceo flexuoso exeuntes nominavit C. AGARDH; ipse eadem folia dixi, aliis foliis non præsentibus in planta, quam Sargassi Speciem indubitatam credidi. Hodie postquam S. subalatum Sonderi examinare mihi licuit, partes S. ligulati aliter interpretandas esse suspicor. In fragmento speciminis *S. subalati*, quod vidi, receptacula adsunt, quæ cum foliis sic dictis S. ligulati mire convenirent, si hæc receptacula sub exsiccatione nimium compressa fuisse fingeres. In pluribus aliis Sargassis quoque obvenit ut panicula fructifera in frondis parte superiore foliis omnino denudata quandoquidem adest. His rite consideratis specimen S. ligulati in Mus. Paris. asservatum, exsiccatione nimium compressum non ægre suspicarer, et partes illius aliter esse interpretandas. Quæ igitur organa olim folia dixi, hæc receptacula sistere hodie suspicor, scaphidiorum ostiolis pertusa, compressione autem nimia sub exsiccatione speciminis omnino defigurata. Hinc *S. ligulatum* et *S. subalatum* Species proximas conjicio, unam forsan rachide ramorum complanata et receptaculis ovato-ellipsoideis, alteram rachide minus evidenter complanata et receptaculis magis obovatis distinctam.

67. S. subalatum (*Sond. Alg. Preiss. p. 15*) fronde subdistiche decomposita, rachidibus ramorum inferne complanatis, superne subancipitibus ramulos a submargine emittentibus, foliis utrinque subæque attenuatis, inferioribus .... superioribus subintegerrimis linearibus subecostatis, utrinque unica serie cryptostomatum munitis, vesiculis in petiolo plano ipsis nunc longiore sphæricis subapiculatis, receptaculis in ramulo fertili aggregatis (paucioribus) obovatis ancipitibus margine dentatis. Tab. XXVI IV.

S. subalatum Sond. l. c. J. Ag. Sp. p. 347.

Ad litus occidentale Novæ Hollandiæ.

Species sine dubio admodum insignis, cujus vero tantum partem superiorem in collectionibus obviam putarem. Expressis verbis dixit SONDER partem inferiorem desiderari; ramos vero primarios dixit compresso-planos, costa valida percursos, quod cum nulla alia Eusargassorum Specie bene convenire putarem. Ex fragmento, mihi dato, Speciem aut ad S. Swartzii aut ad S. Binderi proxime accedere putarem. Rachides ramorum crassiusculas vidi, inter ramulos alternos leviter flexuosas, sat evidenter distiche decompositas, ramulis a submargine egredientibus. Folia dentato-serrata descripsit SONDER; ipse superiora subintegerrima vidi, nervo obsoleto semicostata et utrinque unica serie cryptostomatum majorum instructa. Vesiculas margine nudas vel subalatas descripsit SONDER, petiolo 3—5-lineas longo plano suffultas. Receptacula solitaria, rarissime binata dixit SONDER. Ipse superiora in axilla solitaria, inferiora in axilla plura aggregata vidi, latiora quam in plurimis aliis Sargassis, ambitu obovata, fere plana at crassa, scaphidiorum ostiolis in superficie plana pluriseriatis, marginibus argute dentatis.

✢✢ *Rachidibus ramorum saltem plantæ superioris magis filiformibus, ramulos fere quoquoversum emittentibus, inferioribus nunc subcomplanatis, ramulis subdistichis.*

✵ *Cryptostomatibus foliorum magis conspicuis.*

68. S. platycarpum *Mont. Cent. III, n:o 51. J. Ag. Sp. p. 322. Carpacanthus platycarpus Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 40.* Tab. VI.

In oceano Atlantico ad littus Americæ calidioris et insulas Indiæ occidentalis.

Fragmentum nomine S. pterocarpi SOND. inscriptum, ab ipso missum habeo, quod ad hanc Speciem referrem; nescio vero an sub hoc nomine Speciem descripserit.

69. S. crassifolium *J. Ag. Sp. p. 326. S. aquifolium Bory Voy. Coquil.?*

Ad littus Africæ orientalis sec. Spec. a BORY datum; aliud, vix diversum, ex itinere De la Coquille mihi dedit D'URVILLE.

Non tantum de loco natali hujus plantæ, sed etiam de limitibus dubia mihi restant. Ut loco cit. jamjam eam describere conatus sum, vesiculæ subapiculatæ sustinentur petiolo ipsis longiore plano; et receptaculorum fruticuli axillares sunt densissimi, in glomerulum congesti.

70. S. obovatum (*Harv. Telf. n:o 3*) *J. Ag. Sp. n:o 114, p. 346.*

Hab. ad Insulam Mauritii.

Quamquam Speciei Harveyanæ nullum Specimen authenticum vidi, tamen plantam primitus descriptam recognoscere credidi in speciminibus a Cosmo Melvill (sub n:ris 24 & 25 nec non 98) mihi missis; ex his plantam ad S. crassifolium proxime accedere putarem. Rachides ramorum tamen potius collabentes (exsiccatione) quam inferne planas (caulis sec. HARV. planus), superne filiformes dicere vellem. Vesiculæ in petiolo elongato at filiformi obovato-sphæricæ, vix apiculatæ. Folia inferiora obovata, superiora nunc magis prolongata

fere obovato-linearia, costa evanescente et cryptostomatibus admodum prominulis insignia, latiora conspicue serrato-dentata, angustiora quin immo integriuscula. Receptacula longiora et laxius disposita quam in S. crassifolio, cæterum vero angulata spinulisque armata ut in proximis.

71. S. duplicatum *J. Ag. mscr.* (vix *S. duplicatum Bory Voy. Coquil. n:o 27*). *S. Ilicifolium var. duplicatum J. Ag. Sp. p. 318. S. cristæfolium Harv. Alg. Telf. in Hook. Lond. Journ. I, p. 147. S. Pfeifferæ Grun. Fidsch. p. 5.*

In Oceano Indico et Pacifico inferiore: ad Moluccas (Hb. Paris); ad Mascarenas.

Formam admodum singularem et aliter ab aliis dijudicatam, ut Speciem sui juris exhibere opportet. Folia ad basem vix sunt excisa, hinc in vicinia S. Ilicifolii vix disponenda; folia in hac præterea sunt multo tenuiora, fere membranacea dicenda, et cryptostomatibus multo minus conspicuis instructa. Characterem præcipuum, quo Speciem distinctam judicarunt, nempe folia esse superne transversali duplicatura in duas laminas divisa, potius luxuriantis evolutionis signum forsan credere liceat, si quoque in observatis speciminibus sæpissime adsit. Certe non hanc ob causam plantam supra indicatam Harveyanam ad *S.* cristæfolium referre auderem, cujus folia cryptostomatibus fere nullis aut admodum minutis admodum diversa puto. Speciem nostram sequentibus diversam crederem:

Rachides ramorum teretiusculæ (si quoque exsiccatione compressæ adpareant). Folia subspathulato-obovata, at inferiore parte adscendente, superiore subrecurvata, fere subfalcata adpareant, et forsan hanc ob directionem, a suprema folii parte ligulam transversalem a pagina superiore emittunt.

Forma et directione ita *S. obovatum Grev. Alg. Orient.* haud male referunt; hanc autem receptaculis admodum diversam esse conjicio. Folia (in nostra) cæterum margine grosse dentata seminervia et cryptostomatibus sparsis, fere hemisphærice prominulis quam maxime conspicuis, instructa. Vesiculas paucas vidi, in petiolo brevi dilatato, ipsarum longitudinem vix æquante, obovato-sphæricas, piso vix minores. Receptacula in nostris nimium juvenilia; ex iis, quæ vidi, receptacula putarem ramosissima et glomerulata, spinulisque instructa. Hinc plantam ad S. crassifolium et S. obovatum Harv. proxime accedere putarem.

72. S. Berberifolium (*J. Ag. Sp. p. 337*) rachidibus ramorum teretiusculis, quoquoversum ramosis, foliis a cuneata basi utrinque æquali dilatatis obovato-ellipticis, grosse et argute dentatis, crassiusculis evanescente-costatis, cryptostomatibus admodum conspicuis sub-pluriseriatis, vesiculis in petiolo compresso ipsarum longitudine sphæricis muticis, receptaculis axillaribus cymam densissimam formantibus, ramis singulis superne dentato-spinescentibus. Tab. XXVI v.

S. cristæfolium var. condensatum Sond. Alg. Austr. Trop. n:o 15.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ.

Specimina pauca et fragmentaria tantum vidi, quæ Speciem S. crassifolio proximam indicare videntur. In Specieb. Algar. receptacula inermia dixi, fructibus nimium juvenilibus tantum observatis; postea adultiora vidi, quæ Speciem ad Acanthocarpicas pertinere evidentius demonstrant.

** *Cryptostomatibus foliorum parum conspicuis, aut minutis aut fere nullis.*

73. S. marginatum *J. Ag. Sp. p. 324.*

In Oceano Indico; ad Bataviam, Hb. ARESCHOUG.

Una cum sequente Specie hæc dignoscatur rachidibus ramorum inferne complanatis, superne fere teretiusculis et filiformibus, ramulos quoquoversum emittentibus. In *S. marginato* vesiculæ, sæpe in ramulo numerosæ, infimis paulo majoribus, aliis minoribus, margine tenuissimo et subintegerrimo cinctæ; in *S. cristæfolio* margine latiore et sæpe dentato. Folia in *S. marginato* sunt longiora, longitudine ipsarum latitudinem circiter ter et ultra superante, margine integriuscula aut minute dentata; in *S. cristæfolio* plerumque breviora, longitudine latitudinem vix ter superante, et evidentius undulato-dentata. Receptacula in S. cristæfolio glomerulum axillarem densissimum efficiunt, glomerulis demum paniculam in superiore fronde, foliis destituta, æmulantur; in *S. marginato* glomeruli receptaculorum multo minus densi, singulis ramis (receptaculis) subdistinctis.

74. S. cristæfolium (*C. Ag.*) *J. Ag. Sp. p. 325. S. ilicifolium Harv. Alg. Ceylon sub n:o 103.*

In Oceano Indico (ad Ceylonam KÖNIG et HARVEY).

75. S. Liebmanni *J. Ag. Sp. p. 326. Carpacanthus Liebmanni Kütz. tab. Phyc. Vol. XI, tab. 41.* Tab. V.

In oceano pacifico ad littus Mexicanum LIEBMANN!

Receptacula, in ramulo axillari decomposito ramosa, facile diceres prismatica, qualia ipse descripsi et a KÜTZING l. c. pinguntur, at revera tantum compressa putarem marginibus serrato-dentatis, torsione ipsorum formam prismaticam mentientia. Singuli receptaculorum rami vix in ramulo fructifero separantur in pedicello proprio; sed inferiores rami, ut decomponitur fruticulus receptaculorum, a parte superiore nunc separantur, singuli aut gemini basi cohærentes quasi fruticulum novum inchoantes. Vesiculæ nunc apiculo superatæ, nunc margine tenuissimo cintæ. Vesiculam folio superatam quoque vidi; quod vero tantum abnormitatem judicavi.

76. S. Hystrix (*J. Ag. Alg. Liebm. p. 7*) *Sp. Alg. p. 322. Carpacanthus spinulosus Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 46.* Tab. VII.

In mari Indiæ occidentalis; fertilem in Campeche-Bank legit LIEBMANN; nunc in Atlantico circumvaga et sæpissime sterilis.

Dum in S. marginato et S. cristæfolio cryptostomata plerumque adsunt, licet parum conspicua, eadem desiderari diceres in S. Liebmanni et S. Hystrice.

Tribus III. Biserrulæ receptaculorum fruticulo demum racemum, sæpius magis contractum, formante, receptaculis juvenilibus decomposito-ramosis, ramis in rachide, ipsa sterili, sensim separatis, adultioribus in pedicello subsingulis ex ancipite angulatis, mar-

ginibus serrato-dentatis, scaphidiis latera planiuscula occupantibus. Tab. VIII et IX. Tab. XXVII—XXVIII.

✢ **Ilicifolia** *foliis ad basem plus minus conspicue obliquis, nempe interiore margine leviter exciso integriusculis, exteriore foliique parte superiore sæpius dentatis, cryptostomatibus conspicuis sæpe hiantibus; vesiculis in petiolo latiore sphæricis nunc marginatis, nunc oblongis aut obovatis.*

✳ *Foliis ecostatis aut costa evanescente instructis.*

77. S. spinifex (*C. Ag. Syst. p. 304*) rachidibus ramorum filiformibus nunc glanduloso-muriculatis, foliis minutis subcuneato-falcatis, interiore margine exciso integriusculis, exteriore latiore grosse dentato, subecostatis, cryptostomatibus paucis prominulis instructis, vesiculis in petiolo teretiusculo minutis glandulosis, receptaculis compressis obovoideo-oblongis subcurvatis, exteriore margine grosse spinosis, demum in ramulo fertili brevi racemosis. Tab. XXVII 1.

Sarg. spinifex C. Ag. l. c. J. Ag. Sp. p. 312.

Hab. in Oceano Indico tum ad littora Ceylonæ et Chinæ, tum ad oras Novæ Hollandiæ superioris et inferioris; usque ad Insulam Norfolk.

Si ex una parte hæc Species ad eas accedit, quas olim Glandularias nominavi, ex altera, foliorum suadente forma, ad Ilicifolias (inter quas ordinem quasi ducere videretur) utpote characteribus magis quam in aliis Speciebus conspicuis accedens; tamen ipsa forma partium et habitu totius plantæ eam potissimum cum S. Agardhiano convenire confitendum est. Utriusque Speciei duplicem formam vidi, unam nimirum densissime vestitam, qualem fere Rhodomelæ Lycopodioidi characteristicam considerare consuevimus, alteram laxiorem ramulisque magis dissitis obsitam. Unam in limite maris magis expositam, alteram paulo profundioris aquæ suspicor. Formam dense vestitam S. spinificis, nunc tantum 2—3-pollices longam, rachide appendicibus variæ formæ muriculata, nunc semipedalem vidi, ramulis in hac quoque circumcirca ita dense obsitam ut ipsæ rachides ramorum vix nisi derasis ramulis adpareant. In forma laxiore, quam tantum ex Ceylona vidi, partes plurimæ delapsæ, quare rachides quasi denudatæ, prominentiis minutis delapsas partes testantibus, ramis ramulisque glandulosis magis quoque dissitis. Inter utramque formam hoc modo conspicua est habitus differentia; at singulæ partes in utraque forma eximie conveniunt. Folia, quæ in planta evoluta adsunt, vix 2—3-lineas longitudine superant, sunt supra petiolum angustiorem fere cuneatim dilatata, at obliqua et leviter falcata, interiore margine integerrima, exteriore dentibus paucis grosse serrata, costa fere nulla, at cryptostomatibus paucis prominulis, aut per laminam sparsis aut margini adproximatis notata. Vesiculæ quoque conspicue glandulosæ, minutæ, sphæricæ in petiolo ipsas vix longitudine æquante. Receptacula foliis fulcrantibus adhuc breviora, quasi formam foliorum referentia, sunt paulisper incurva et spinulis paucis incurvis armata, crassiuscula at paulisper compressa.

Nec tamen totam formarum seriem ex partibus superioribus, quales has supra describere conatus sum, concipere liceat. In rachidibus enim nonnullis infimis vidi folia quædam subelliptica, utrinque fere serrato-lacera; et inter rachides ramorum infimas læviores

alias immixtas deprehendi muriculatas, in quibus folia adfuerunt pauca majora, quin immo pinnatifida, quæ vero utrum omnia plantæ normaliter pertineant, an fortuito immixta fuerint, dicere vix auderem.

78. **S. Agardhianum** (*Farlow. mscr.*) *Farlow, Anderson et Eaton Alg. exs. Am. Boreal. n:o 103.*

Ad oras Californiæ.

De antecedente Specie scribens jam dixi, utramque proximam mihi videri. Utriusque Speciei duplicem formam vidi, unam nimirum densissime vestitam, alteram laxiorem ramulisque magis dissitis obsitam. In forma laxiore S. Agardhiani vidi scutellum radicale latius expansum, et ab hoc caules numerosos provenientes, eodem modo quo in nonnullis aliis Speciebus discum radicalem numerosis stirpibus prægnantem observavi. Rachides ramorum compressas, at filiformes, vidi. Folia suprema, licet fere inermia, tamen inæquilatera, uno margine sparse dentibus paucis serrato, altero subinermi; folia plurima inferiora nunc fere semipollicaria, sæpius 3—4-lineas longa, grosse serrato-dentata, longitudine dentium latitudinem totius folii superante; costa vix conspicua. Vesiculæ brevissime pedicellatæ, crista obsoleta quandoquidem marginatæ, nunc dentem unicum, nunc geminos terminales offert, nunc in petiolo spinulam. Receptacula una cum vesiculis in ramulo axillari congesta, brevissima, oblonga, apice et margine dentata, dentibus longis spinulas referentibus.

79. **S. lophocarpum** (*J. Ag. mscr.*) rachidibus ramorum filiformibus sublævibus, foliis inferioribus oblongo-ellipticis evanescenti-costatis coriaceis grosse subserratis, superioribus subcuneato-falcatis, interiore margine exciso integriusculis, exteriore latiore grosse dentato, subecostatis, cryptostomatibus paucis parum conspicuis, vesiculis in petiolo brevi sphæricis submarginatis, receptaculis compressis obovoideo-oblongis, subcurvatis, apice et exteriore margine grosse spinosis, in ramulo fertili axillaribus. Tab. XXVII II.

Sarg. obovatum Sond. Alg. Trop. Austr. n:o 13?

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ inferioris et orientalis (New South Wales).

Specimina, quæ vidi, eximie nigrescentia, circiter pedalia, partibus crassiusculis, exsiccatione fere coriaceis, majoribus quam in antecedentibus. In planta inferiore vidi folia circiter pollicaria fere oblongo-elliptica, costa supra medium evanescente et cryptostomatibus sparsis instructa; in planta superiore sunt folia supra basem inæqualiter excisam subincurva, fere cuneata obtusissima et dentata, costa jam infra medium fere obsoleta, et cryptostomatibus parum conspicuis instructa. Vesiculas perpaucas tantum vidi. Receptacula sunt argute serrato-dentata fere subspinosa, in axilla aggregata, vix dimidiam partem folii attingentia.

80. **S. heterocystum** *Mont. Cent. III, n:o 54 et Voy. Bonite p. 43, tab. 142. Carpacanthus heterocystus Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 40. S. armatum J. Ag. Sp. p. 313?*

In mari Cochinchinensi.

81. S. Ilicifolium (*Turn. Hist. Fuc. tab. 51*) *J. Ag. Sp. p. 318 Carpacanthus Ilicifolius Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 46.*

In Oceano Indico.

** *Foliis costatis, costa vix evanescente.*

82. S. microcystum (*J. Ag. Sp. p. 323*) rachidibus ramorum filiformibus lævibus, foliis inferioribus oblongo-lanceolatis membranaceis costatis margine dentatis, interiore margine subexciso integriusculis, superioribus anguste lanceolatis, cryptostomatibus minutis, vesiculis parvis, superioribus in petiolo filiformi sphæricis, receptaculis subclavatis, ex ancipite angulatis serratis, demum in ramulo fertili racemosis. Tab. XXVIII I.

S. microcystum l. c. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 6.

Hab. in Oceano Indico ad Singapoore, Insulas Moluccas et ad oras calidiores Novæ Hollandiæ (Queensland).

Species quoad proximas affinitates paulisper mihi dubia. Ob vesiculas minutas, quæ diametro lineam vix exsuperant, ad Species parvifolias tendit; ab his vero magnitudine foliorum in parte inferiore recedit. Hæc folia inferiora sunt basi oblique excisa, at forsan minus conspicue quam in Ilicifoliis propriis; folia superiora, quæ in fertili planta adsunt, anguste lanceolata et utroque latere costæ subæqualia vidi.

83. S. biserrula (*J. Ag. Sp. p. 318*) rachidibus ramorum subcompressis, quoquoversum decomposito-ramosis, foliis interiore margine subexcisis, inferioribus latiusculis obovatis obtusis argute serratis cryptostomata sparsa gerentibus, superioribus lineari-lanceolatis costatis et unica utrinque serie cryptostomatum instructis, serratis aut integriusculis; vesiculis in petiolo ipsas circumcirca marginante obovatis; receptaculis ex ancipite triquetris decomposito-ramosis, serratis, demum in ramulo fertili racemosis. Tab. XXVII IV.

S. biserrula J. Ag. l. c. S. squarrosum Grev. Alg. Orient. in Ann. and Magaz. of Nat. Histor. Vol. III, p. 254, pl. X et in Trans. Bot. Societ. p. XI (sistens plantam inferiorem); an *S. distichum Sond. Alg. Preiss. 15 huc pertineret?*

Hab. in Oceano Indico ad littora Indiæ orientalis et ad calidiora littora Novæ Hollandiæ (Goodie Island, Moreton bay).

Species S. cincto proxima et plures ejusdem characteres referens, neutiquam vero eadem Species. In S. biserrula partes omnes minores videntur quam in S. cincto. Rachides inferiores compressas vidi in S. biserrula, superiores vero filiformes. Folia inferiora multo breviora in S. biserrula, vix pollicaria longitudine, cuneato-obovata apice sæpe obtusissimo, costa infra apicem evanescente et cryptostomatibus sparsis munita; superiora folia, contra, sunt multo angustiora fere lineari-lanceolata, alia (inferiora ramorum) serrata et magis lanceolata nervoque conspicuo percursa, alia (ramulorum superiorum) magis linearia et integriuscula, costa minus conspicua instructa, plurima unica utrinque serie cryptostomatum munita. Vesiculæ juniores in S. biserrula sæpe obovatæ et petiolo plano, nunc circumcirca marginante cinctæ; adultiores, ut in S. cincto, sæpe sphæricæ, at multo minores in S. biserrula quam in S. cincto. Receptacula quoad dispositionem et formam

vix diversa; in utraque Specie sunt juniora breviora ancipitia, ambitu cuneata; adultiora longiora et magis inæqualiter angulata.

84. S. cinctum (*J. Ag. Sp. p. 324*) rachidibus ramorum teretiusculis quoquoversum decomposito-ramosis, foliis omnibus subconformibus lineari-lanceolatis obtusiusculis, sparsius dentatis, costatis, cryptostomatibus inferiorum sparsis, superiorum per unicam utrinque seriem dispositis, vesiculis in petiolo plano ipsas nunc marginante subsphæricis, receptaculis subtriquetris tortis serratis decomposito-ramosis demum in ramulo fertili racemosis. Tab. XXVII III.

S. cinctum J. Ag. l. c. S. acanthicarpum Grev. Alg. Orient. in Ann. and Magaz. of Nat. Hist. Vol. II, p. 432, pl. XIII et in Trans. Bot. Soc. pl. VIII? S. odontocarpum Sond. Alg. Trop. austr. n:o 16?

Hab. in oceano Indico et ad littora calidiora Novæ Hollandiæ; an eadem in mari rubro infimo?

Specimina hodie vidi usque 6-pedalia, parte superiore et inferiore simul prædita. Caulis communis, ut plurimum, pollicaris aut parum ultra, teretiusculus verrucosus, superne ramos quoquoversum porrectos emittens, quorum alii fuerunt jam evoluti et pluripedales, fertiles, alii posterius evolvendi, breviores et steriles. Folia, quæ in his adfuerunt, superioribus fere conformia, at paulisper majora, bipollicaria aut parum ultra, nunc integriuscula et undulata, nunc parum conspicue dentata. Superiora plurima pollicaria aut sesquipollicaria, circiter tres lineas lata aut angustiora, costa conspicua, parum infra apicem obsoleta. In foliis angustioribus unica adest series cryptostomatum utroque latere costæ; in latioribus extra hanc cryptostomata sparsa obveniunt, omnia sat conspicua. Vesiculæ plurimæ sphæricæ, at petiolo plerumque dilatato et basem ipsarum amplectente suffultæ. Receptacula juniora in axilla folii fulcrantis quasi aggregata et folio multo breviora, demum decomposito-ramosa, in ramulis sensim separatis subsingula, aut iterum divisa plura subracemosa; singula subancipitia, parte fertili compressa, marginibus sterilibus serratis, ambitu subcuneata; exsiccatione contrahuntur ita, ut spinulæ marginales sua longitudine latitudinem partis fertilis circiter æquent.

Inter specimina Novæ Hollandiæ, mox descripta, nonnulla habui, quæ profundioris aquæ conjicio, et hinc laxius ramosa vesiculisque numerosis prædita, in quibus receptacula (tamen adhuc juniora) multo minus serrato-dentata adparuerunt. Speciem diversam in his latere, vix conjicerem.

85. S. subrepandum (*Forsk. Fl. Æg. Arab. p. 198*) *J. Ag. Sp. p. 319.*

In mari rubro.

Multiformis Speciei sequentes formas præcipuas distinguere placet.

α. **Forskolii** foliis angustioribus, superioribus lanceolato-linearibus falcatis, subrepandis aut fere integerrimis. *F. repandus Forsk. fide sp. in Hb. C. Ag.*

β. **dentatum** foliis latiusculis falcatis, præcipue exteriore margine dentato-serratis. *S. Ilicifolium Auct.* (quoad spec. e Mari Rubro). *Fuc. natans var. γ Turn. Hist. Fuc.?*

γ. **Rüppelii** foliis minoribus dentatis, vesiculis in ramulo numerosis, sæpe fere obovatis. *S. Rüppelii J. Ag. Alg. Ruppel;* an huc pertineat: *Fuc. Saltii Turn. Hist. tab. 213. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 38?*

δ. **Figareanum** foliis magis membranaceis dentatis, receptaculis maturescentibus subinermibus. *S. Figareanum De Not. Algol. del Mar. Rosso, p. 20?*

ε. **brevifolium** foliis supra basem obliquam obovato-dilatatis, suo diametro transversali vix duplo longioribus.

Præterea sunt formæ intermediæ inter jam allatas; quin immo aliquando vidi vesiculas fere omnino ellipsoideas et aristatas, quibus suadentibus dubitavi an *S. cylindrocystum* DE NOT. huc quoque pertineret. Mihi vero nullum Specimen authenticum hujus adfuisse doleo.

Vix ulla exstat Sargassi Species, quæ forma partium magis ludit quam hæc; et tamen vix ulla, quæ facilius recognoscatur, si Speciem rite intellexerim. In Herbariis obvenit nunc magis flavescens et membranacea, nunc fuscescens et coriacea; quod ab expositione speciminum recentium pendere conjicio. Quæ enim in littore rejecta et sole diutius exposita colliguntur ea flavescentia et quasi magis muco superfusa suspicor; recentius rejecta aut in loco natali collecta, hæc substantia et colore normali prædita conjeci. Aliæ sunt differentiæ ætatis, et forsan loci natalis.

Jam Species Algarum scribens monui me caulem planum in hac Specie numquam vidisse, at identitatem nostræ cum Specie a Forskolio quondam descripta, fide speciminis originalis assumsisse. Hinc ob caulem planum, quem suæ in *Tab. Phyc. Vol. II, tab. 2* depictæ tribuit KÜTZING, iconem hanc ad nostram referre eo potius dubitavi, quum nec folia eam exhibent formam subfalcatam, quam Speciei characteristicum puto.

✢✢ **Coriifolia** *foliis ad basem utroque latere costæ subæqualibus, sæpius lanceolatis, cryptostomatibus parum conspicuis, ut plurimum fere obsoletis; vesiculis in petiolo, nunc latiore, sphæricis, nunc oblongo-ellipticis aut obovatis.*

86. **S. coriifolium** *J. Ag. mscr. S. lanceolatum Grev. (non J. Ag.) Alg. Orient. in Ann. and Magaz. of. Nat. Hist. II, p. 431. Pl. XIII et in Trans. Bot. Soc. Pl. VIII. S. echinocarpum Grev. l. c. Vol. II, p. 274. Pl. V et in Trans. Pl. VII (nec J. Ag.).*

In Oceano Indico ad oras Hindostaniæ.

In collectione Wightiana Herbarii Hookeriani sub duobus numeris diversis (260 & 261) specimina vidi, quæ ad eandem Speciem hodie referenda putavi; diversitatem ab Inventore numeris diversis forsan indicatam, nominibus diversis quoque confirmare voluisse GREVILLE, facilius assumeres. Unam formam ad S. cinctum proxime accedere suspicatus sum. Utraque forma hodie denuo comparata, vix diversitatem specificam inter has formas adesse putarem. Nec comparatis iis, quæ de duabus Speciebus attulit GREVILLE, rationes video cur has Species diversas agnoverit. Ob nomina nostra aliarum Specierum consona, Speciem, qualem intelligo, novo nomine salutare coactus fui.

Species ita instituta a S. cincto differre videtur foliis brevioribus et magis coriaceis, cryptostomatibus aut nullis aut parum conspicuis, quo charactere ad S. Oocyste magis tendit. Receptacula crassiora videntur et minus profunde serrata quam in vicinis Speciebus, quasi ad S. Hornschuchii hoc modo accedens.

87. **S. Oocyste** *J. Ag. Sp. p. 317.* (*S. Esperi Bory* nec alior.). *S. compactum Bory Voy. Coquille?*

In Oceano Pacifico calidiore ad oras Chilenses; ad Insulas Moluccarum.

88. **S. crispum** *Forsk. Fl. Ægypt. Arab. p. 191. J. Ag. Sp. p. 320. De Not. Alg. Mar. Rosso, p. 7. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 4? Fuc. latifolius Delile Egypt. tab. 54;* an huc *S. telephifolium Kütz. l. c. tab. 3?* Tab. VIII.

In Mari Rubro.

Inter Species Maris Rubri hæc plerumque facilius dignoscatur, licet folia in diversis partibus plantæ quoad formam magnopere diversa adpareant. Plantam Delilei huc pertinere speciminis fragmento, ab ipso dato, in Herb. Agardh, certior factus sum.

Suo S. crispo receptacula inermia tribuit Kützing; dum in S. crispo vero sunt prismatico-angulata et grosse dentato-serrata; quare Speciem ad Biserrulas pertinere patet. In *S. Telephifolio* Kützingii folia pinguntur minute denticulata, costa ad medium evanescente, nullis vero cryptostomatibus prædita, quæ mihi potius in *S. crispum* quadrare videntur.

89. **S. Hornschuchii** *C. Ag. Sp. Alg. p. 40. J. Ag. Sp. p. 320. Menegh. Alg. Ital. Tab. 1, fig. 1. Hauch Meeres Alg. p. 301. Stichophora Hornschuchii Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 71* (haud bona) [1]. Tab. IX.

In mari Adriatico et Mediterraneo.

✢✢✢ **Parvifolia** *frondibus sæpe minutis omniumque partium exilitate insignibus, foliis utroque latere costæ subæqualibus, vesiculis minutis in petiolo brevi sphæricis, aut sæpe ob glandulas prominulas subangulatis.*

Species hoc loco conjunctæ ad varias alias diverso modo accedunt. Inter Species malacocarpicas sunt Species, quas Glandularias dixi, Parvifoliis habitu proximæ, recepta-

[1] Speciem, sub nomine allato nullis dubiis vexatam, novo nomine *S. Salicifolii* denominare voluisse Montagneum, satis constat; contra hanc innovationem jam in *Sp. Alg.* indicavi quanta ambiguitate laboret nomen specificum a Montagneo propositum. Hodie ad ea, quæ in Sp. Alg. attuli, referre sufficeret. Tantum addere placet, me postea comparasse iconem Buxbaumii, quam primus *Fuci Salicifolii* cujusdam auctor, *Gmelin in Hist. Fuc. Petrop. 1768, pag. 98* ut suæ Speciei typicam indicaverat — et quamquam iconem dictam fere pessimam dicere liceret, tamen eam, ob rachidem muriculatam plantæ tributam, vix dubie ad *Sarg. linifolium* referendam esse confido. Quo igitur jure prioritatis urget Montagne, Lamourouxianum Fucum Salicifolium Sargasso Hornschuchii nomen daturum esse — nonne eodem vindicare liceret *Fucum Salicifolium*, longe antea a Gmelino descriptum Sarg. linifolio pertinere, et huic nomen tribuendum esse. Mihi ejusmodi nomina, aliis Speciebus ab aliis auctoribus adaptata, potissimum evitanda videntur. Ipsam iconem Lamourouxianam (*Ess. pl. VII, fig. 2*) ad *S. Hornschuchii* pertinere cum Montagneo lubenter assumerem; quamquam Bertoloni, qui iconem eandem ad suam F. Salicifolium duxit, se fide Lamourouxii (in litteris datis) hoc fecisse monuit. Bory, qui in suo Herbario ipsum illud specimen, quod Montagneo argumento fuit mutationis propositæ, conservaverat, nomen Fuci Salicifolii tribuit plantæ, quam cum Fuco Salicifolio Bertoloni identicam putavit *Cfr. Exped. Morée sub n:o 1442.*

culis facilius dignoscendæ. Inter Biserrulas aliæ sunt Species, quas ad Parvifolias accedentes putares; inter has præcipue S. microcystum nominarem, cujus vero folia, paulo evidentius ad basem oblique excisa, potius affinitatem cum Ilicifoliis indicare mihi adparuerunt.

Inter Species, quas ad Parvifolias retuli, sunt nonnullæ, in quibus specimina magis completa gerunt partes plantæ inferiores, (nimirum ramos (inferiores) steriles et folia in his præsentia), quæ firmitate et magnitudine plurimas alias Species Sargassorum fere æquant, quamquam superiorum partium exilitate cum aliis Parvifoliis conveniant. Forsan ex iis, quæ in his vidi, conjicere liceret quoque in reliquis eandem obvenire inter partes inferiores et superiores differentiam, quod vero an revera valeat, ex mancis herbariorum speciminibus dijudicare mihi non licuit.

90. Sarg. claviferum (*J. Ag. mscr.*) elongata rachidibus ramorum sparsius spinuligeris, foliis inferioribus majoribus oblongo-lanceolatis denticulatis, costa percurrente et cryptostomatibus sparsis instructis, superioribus conspicue minoribus integriusculis, bractealibus angustis sub-enervibus, cryptostomatibus utrinque singulas series formantibus, vesiculis minutis sphæricis glandulosis, receptaculis obovato-clavatis subtriquetris, margine denticulatis. Tab. XXVIII III.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ. Spec. mis. F. de Mueller.

Specimina coram habui numerosa, at plurima sterilia habitu S. spinuligerum fere referentia, et a me ad hanc Speciem quoque initio relata; demum nonnulla fructifera observavi, receptaculis longe aliam Speciem indicantibus.

Supra eundem callum radicalem nunc plura specimina vidi, singula caule communi brevi at verrucoso instructa, cujus ex apice rachides ramorum exeunt 2—3-pedales longitudine, admodum tenues, pennam passerinam crassitie vix superantes, in inferiore parte muriculatæ, superne sparsius spinuligeræ, aliæ breviores steriles folia numerosa majuscula gerentes, aliæ elongatæ et demum fructiferæ, partium minutie quas gerunt insignes. Folia in ramis sterilibus sunt plerumque sesqui-bipollicaria longitudine, plurima 3—4-lineas lata, alia magis lanceolata, alia sublinearia aut oblonga, membranacea, margine inæquali dentata, costa percurrente et cryptostomatibus sparsis instructa, dentibus in superioribus fere obsoletis. In partibus fertilibus folia plurima perangusta sunt lineari-cuneata, fere enervia et cryptostomatibus unicam utrinque seriem formantibus instructa. Vesiculæ pro magnitudine plantæ admodum minutæ, sphæricæ, glandulis non admodum prominulis instructæ, petiolo ipsarum fere longitudine suffultæ. Receptacula, quæ vidi, admodum minuta, longitudine fere vesicularum, superne admodum dilatata subtriquetra, marginibus et superne dentata, forsan adhuc juniora?

Ex qua parte Novæ Hollandiæ hæc proveniat, non liquet. Specimina cum aliis mixta sine loco natali accepi. Fragmenta vero habui, quæ mihi identica videntur, ex calidiore Nova Hollandia ad Port Denison lecta.

91. S. opacum (*J. Ag. mscr.*) minuta rachidibus ramorum submuriculatis, foliis obovato-oblongis obtusis subintegerrimis, costa infra apicem evanescente et cryptostomatibus utrinque fere series singulas formantibus instructis, caulinis basi incrassatis subdenticulatis,

vesiculis in petiolo teretiusculo minutis sphæricis, receptaculis obovato-clavatis inferne teretiusculis, dein compresso-angulatis dentato-spinosis, demum racemosis. Tab. XXVIII IV.

Hab. ad oras calidiores Novæ Hollandiæ.

Specimina pauca a me observata indicare videntur plantas in limite maris crescentes. Sunt circiter 6-pollicaria, quasi contracta et vesiculis paucioribus, nunc vero in petiolo aggregatis instructa; rachidibus ramorum pro magnitudine firmioribus, junioribus admodum dense muriculatis, adultioribus parcius. Partium exilitate cum sequentibus convenit, inter has foliis subintegerrimis dignoscenda. Folia inferiora vidi 6—8-lineas longa, quasi costa immersa et cryptostomatibus obscurioribus costæ adproximatis instructa; superiora fere duplo breviora, costa in his mox evanescente. In planta infantili, quam densissime muriculatam vidi, folia sunt secus mediam partem incrassata et juxta basem dentibus deorsum prominulis instructa; cryptostomata in his puncta prominula fere aspera referunt. Receptacula ad apices ramorum initio dense congesta, dein in ramulis racemosa, sunt obovato-clavata, in inferiore parte teretiuscula, superne compressa aut angulata, marginibus parcius dentato-spinosis. Planta adulta est crassiuscula, exsiccatione nigrescens, madefacta quoque opaca, obscure virescens.

92. S. myriocystum (*J. Ag. Sp. p. 314*) *S. elegans Grev. Alg. Orient. in Ann. and Magaz. of Nat. Hist. Vol. III, p. 107, pl. IV et in Trans. Bot. Soc. pl. IX.*

In Oceano Indico ad Chinam, Javam et littus Hindostaniæ.

Caulibus conspicue muriculatis, foliis obovato-oblongis, margine serrato-dentatis, inferioribus 6—8-lineas longis, costatis, superioribus duplo brevioribus obovatis, cryptostomatibus omnium sparsis hæc dignoscatur. Receptacula vidi (nunc) eximie triquetro-prismatica, ambitu obovata, marginibus dentato-serratis, singulis demum pedicellatis et in ramulo fertili racemosis.

93. S. microphyllum (*C. Ag. Sp. p. 33*) *J. Ag. Sp. p. 312. S. Gaudichaudii Mont. Voy. Bonite, tab. 141? Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 39.*

In Oceano Indico (Koenig); in mari Chinensi.

Rachides ramorum muriculatæ. Folia circiter semipollicaria, inferiora magis oblonga, superiora fere lanceolata, vix evidenter costata, utrinque unica serie cryptostomatum instructa, nunc argutius serrata, nunc margine inæqualia; receptacula dense racemosa, ambitu obovato-lancoidea; magis teretiuscula quam vere prismatica, superne spinulis paucioribus armata.

94. S. parvifolium (*Turn. Hist. tab. 211*) elongata rachidibus ramorum filiformibus superne glandulosis, inferne sublævibus, foliis superioribus lanceolato-linearibus costatis serratis unica utrinque serie cryptostomatum instructis (inferioribus latioribus lanceolatis cryptostomatibus sparsis), vesiculis in petiolo teretiusculo minutis sphæricis glandulosis,

receptaculis ex ancipite angulatis, clavato-subprismaticis, marginibus serratis, demum in ramulo fertili racemosis. Tab. XXVIII II.

Fucus parvifolius Turn. l. c. Sarg. parvifolium C. Ag., J. Ag. Sp. p. 313. Carpacanthus parvifolius Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 38. Sarg. ambiguum Sond. Alg. Austr. Trop. p. 9?

Hab. in Oceano Indico et ad oras calidiores Novæ Hollandiæ.

Quid sit Fucus parvifolius Turneri dubium forsan adpareat, quum et locus natalis ignotus et specimen depictum tantum superiorem partem plantæ sistit. Turnero characteristica adparuisse videntur forma foliorum et receptacula serrato-dentata, velut omnium partium exilitas. His characteribus specimina congruentia habui tum e mari Sinensi, tum ex calidioribus oris Novæ Hollandiæ. Ex his nonnulla gerunt quoque partes inferiores, in quibus folia conspicue majora adsunt, et hæc cryptostomatibus sparsis instructa. In diversis vero ejusmodi speciminibus folia hæc inferiora et forma et magnitudine paulisper diversa; unde quoque dubitavi an Species diversæ his indicarentur. Nonnulla ad S. microcystum pertinere nunc quoque conjeci. Rachides ramorum sæpius vidi læves, nunc residuis partium delapsarum inæquales. Receptacula ambitu obovato-clavata, potius ex ancipite angulata, quam proprie prismatica, juniora in axilla subsolitaria, demum in ramulo racemosa. De vesiculis dixit Turnerus eas vix caput aciculæ majoris mole superare; et ita quoque easdem in multis vidi. In aliis vero paulo majores vidi, licet has quoque admodum minutas; vesiculæ sæpe glandulosæ.

95. S. filifolium (*Ag. Syst. p. 305*) rachidibus ramorum filiformibus, vix parcius muriculatis, foliis inferioribus angustissime linearibus, vix conspicue serratis, superioribus subintegerrimis filiformibus, secus margines unica utrinque serie cryptostomatum subglandulosis, vesiculis in petiolo teretiusculo minutis sphæricis glandulosis, receptaculis ex ancipite angulatis, ambitu subclavatis, margine spinulosis, junioribus in axilla subsingulis, adultioribus in ramulo racemosis. Tab. XXVIII V.

S. filifolium C. Ag., J. Ag. Sp. p. 311.

Hab. ad oras calidiores Novæ Hollandiæ (Port Denison).

Pauca specimina tantum hucusque vidi. Ex his plantam admodum tenuem et elongatam dicerem, habitu fere S. angustifolium referens, cujus vero receptacula omnino diversa. In planta elongata rachides ramorum filiformes et fere lævissimæ. Folia infima ramorum, quæ vidi, sunt angustissime lanceolato-linearia, lamina tamen extra costam conspicua et margine subserrata, intra marginem unica utrinque serie cryptostomatum instructa. Folia superiora (in eodem specimine) fere filiformia adparent, qualia antea descripta fuerunt. Vesiculæ minus glandulosæ quam sæpe in antecedentibus, in petiolo filiformi, ipsis sæpe paulo longiore, sphæricæ. Receptacula in ramulo fertili magis elongato racemosa, inferiore sua parte teretiuscula, superiore angulata aut ancipitia, sparsioribus spinulis armata. Speciem S. parvifolio proximam puto.

✢✢✢✢ **Dentifolia** *foliis utroque latere costæ subæqualibus, anguste linearibus, costa prominula percurrente spinulisque armata instructis.*

96. S. dentifolium (*Turn. Hist. n:o 93*) *J. Ag. Sp. p. 319. De Notar. Alg. del mar. Rosso p. 12. Carpacanthus dentifolius Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 39. Fucus tetragonus Delile Egypte, tab. 56.*

In mari Rubro.

Series III. Malacocarpicæ.

Ramulis fructiferis in axilla singulis, plus minus decomposito-ramosis, ramis conformibus cymam aut racemum *homomorphum* demum formantibus; receptaculis ab initio simpliciusculis, terminalibus; dein, ramis ab inferiore parte sensim erumpentibus, plus minus decompositis; singulis ramulisque teretiusculis verrucosis inermibus, scaphidia circumcirca subæqualiter disposita, quoquoversum hiantia, numerosa foventibus. Tab. X—XII. Tab. XXIX—XXXI.

Tribus IV. Fruticuliferæ receptaculis squarroso-cymosis; nempe supra axillam folii fruticulum pedicellatum decomposito-ramosum formantibus, ramis cum rachide tota confluentibus, fertilibus crassiusculis (sæpe obtusis), demum plus minus squarroso-divergentibus. Tab. XXIX 1.

✢ *Vesiculis plus minus evidenter ellipticis, junioribus sæpe aristatis, adultioribus nunc obovatis muticis.*

⁂ *Rachidibus ramorum inferioribus evidenter complanatis, superioribus ancipitibus aut compressis.*

97. S. Decaisnei *J. Ag. Sp. p. 329. S. Yemense De Notar. Alg. del mar. Rosso p. 22. Zanard. Pl. mar. Rubr. p. 29. Tab. 1, fig. 1—2. S. acinaciforme Mont. Pug. Alg. Yemens. n:o 3. De Not. l. c. p. 14. Zanard. l. c. p. 29. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 29.*

In mari Rubro.

Synonyma allata ad unam eandemque Speciem referenda esse, mihi vix dubium videtur, quamquam partes plantæ disruptas me tantum comparasse confiteor. Inferiorem plantam adhuc sterilem ipse descripsi; eandem ni fallor monstrosam depinxit Zanardini. *S. acinaciforme* partem (sterilem) plantæ fructiferæ putavi. Receptacula proxime convenire puto cum iis S. teretifolii; et folia bractealia, fere æque angusta subenervia, nec cryptostomatibus differre videntur.

⁂ ⁂ *Rachidibus superioribus filiformibus, inferioribus compressis, ramulis a submargine exeuntibus.*

98. S. teretifolium *J. Ag. Sp. p. 331. S. acinaria Grev.? S. Boveanum* (*typicum*) et var. *subdentata*, nec non *S. lasiophyllum Grun. in Piccon Alg. Eritre.* (fide specim!)

In mari Indico, et mari rubro inferiore.

Hæc ad formas pertinet, quas S. acinariæ affines considerare consueverunt. Vesiculæ sunt ellipticæ, petiolo plano, nunc ultra semipollicari, suffultæ, et longiore mucrone sæpe

superatæ; inferiores permagnas vidi, 3—4-lineas longas, superiores multo minores, cæterum conformes. Ut in affinibus, inter partem inferiorem et superiorem conspicua videtur differentia; in planta superiore, quam l. c. describere conatus sum, folia angustissime linearia obveniunt, tamen potius compressa quam vere plana; in parte paulo inferiore folia paucas lineas lata, anguste linearia et integerrima, 3-pollices circiter longa, fere enervia, intra margines singulis seriebus cryptostomatum instructa. In partibus a me observatis, rachides ramorum fere filiformes adsunt, at compressæ. Receptacula constant fruticulo axillari decomposito-ramosissimo, ramis subdivaricatis teretiusculis obtusis.

99. S. spathulæfolium *J. Ag. Sp. p. 330. S. Swartzii var. hybrida et var. subopposita Grun. in Piccon Alg. Eritr.* (sec. specim!)

In mari Indico et mari Rubro inferiore.

In planta fertili folia fulcrantia formam cuneatam servant, qua nota hæc Species a S. teretifolio dignoscatur; folia nunc integerrima, nunc dentata.

100. S. aquifolium (*Turn. Hist. tab. 50*) *J. Ag. Sp. p. 330. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 3. S. herbaceum Kütz. l. c. tab. 2* (planta junior)? *S. obovatum Grev. Alg. Orient. in Ann. and Mag. of Nat. Hist. III, p. 216, pl. IX et in Edinb. Trans. S. densifolium var. subcompressa Grun. in Piccon Alg. Eritr.* (planta fertilis robustior)? *S. virescens De Notar.* (plant. junior).

In mari Indico, sinu Persico et mari Rubro.

Plantas supra citatas proxime affines esse vix dubito; utrum vero ad eandem Speciem, an ad diversas pertineant, non æque liquet. Folia plus minus obovata, nervo subevanescente percursa vero S. aquifolio characteristica putares, quo charactere quoque convenire videntur icones citatæ, quæ S. aquifolium referunt. Turnerus in sua vesiculas forsan nimium sphæricas depinxit et receptacula adhuc juniora; in pl. Kützingii et Grevillei receptacula sat diversa; in illa ramis magis distractis, in hac coarctatis, quod an ex ætate diversa pendeat, dicere non auderem. Cæterum et in S. aquifolio et in S. herbaceo costam foliorum percurrentem pinxit Kützing. In specimine a Kotschy in sinu Persico lecto, S. vulgare var. latifolium inscripto, quod S. herbaceum Kütz. sistere putarem, folia video costa evanescente percursa.

101. S. pyriforme *C. Ag. J. Ag. Sp. p. 325.*

In Archipelago Moluccarum.

Folia inferiora hujus alia argute subserrata, alia dentibus minoribus instructa, sunt paulisper magis elongata quam in S. aquifolio typica videntur; nervo autem evanescente hæc quoque insignia. Superiora folia (ejusdem quoque ramuli) fere lanceolato-linearia et fere ad apicem costata, nunc quoque subintegerrima. Vesiculæ adultiores evidentius ellipsoideæ, juniores obovatæ, petiolo ipsis multo breviore suffultæ, margine subdenticulato nunc cinctæ. Plantam sterilem tantum vidi.

102. S. virgatum (*Mert. mscr.*) *J. Ag. Sp. p. 333. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 14. S. leptophyllum Grev. Alg. Orient. n:o 20 in Ann. and Magaz. Nat. Hist. Vol. III, p. 504, pl. XI.*

In oceano Indico et sinu Persico.

Hanc Speciem, quam nomine *S. vulgaris var. tenuissimum* inscriptum, e sinu Persico a Kotschy lectum quoque habeo, antecedentibus affinitate proximum credidi ob receptacula, eundem typum ni fallor referentia, ut ab icone eximia Grevillei pateat. Ab antecedentibus vero partium minutie recedit. Vesiculæ juniores sæpe eximie ellipticæ et apiculatæ, adultiores plerumque obovatæ et muticæ. Folia angustissime lanceolato-linearia et tenue costata, singulis utrinque seriebus cryptostomatum instructa.

✢✢ *Vesiculis normaliter sphæricis, nunc ob glandulas difformibus.*

* *Rachidibus ramorum planis, ramulis a margine distiche exeuntibus.*

103. S. asperifolium (*Her. et Mart. mscr.*) *J. Ag. Sp. p. 334. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 10. De Notar. Alg. del mar. Rosso, p. 19. S. fimbriatum De Not. mscr.*

In mari Rubro.

Caulis communis in hoc quoque adest brevissimus, a quo rachides ramorum circumcirca exeunt, paginam nec marginem cauli advertentes. Infima folia latiora fere serrato-lacera, superiora præcipue glandulis in utraque pagina juxta margines prominulis aspera. Receptacula cum iis S. virgati et S. latifolii quoad formam convenientia. Species distinctissima, cum homonyma quorundam nullo modo identica!

104. S. latifolium (*Turn. Hist. tab. 94*) *J. Ag. Sp. p. 336. De Not. Alg. del mar. Rosso, p. 18. S. polycarpum De Not. l. c. p. 17* (fide speciminis). *S. subrepandum Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 2. S. acinaciforme Picc. Alg. Eritr.* (nec Montagne); *an S. Portierianum Zanard?*

In mari Rubro.

Forma receptaculorum cum Speciebus aliis hujus Tribus hanc potissimum convenire putavi. Ob caulem complanatum, quem suo *S. subrepando* tribuit Kützing, hanc Speciem Kützingii ad S. latifolium retuli. Quod vero attinet *Carpacanthum latifolium*, hunc omni respectu dubium mihi videri, dixisse opportet. Nec enim planta depicta ad S. latifolium pertinere videtur, nec Speciem sub nomine S. latifolii divulgatam fructibus Carpacanthi instructam esse scio.

** *Rachidibus ramorum teretiusculis, ramulis quoquoversum exeuntibus.*

105. S. obtusifolium *J. Ag. Sp. p. 339.*

Ad insulas Sandwich.

Receptaculorum cymam brevissimam, et ramulis brevibus crassis et obtusis, inferne confluentibus decompositam, affinitatem proximam cum Fruticuliferis indicare mihi adparuit.

Rachides lævissimæ et forsan paulisper compressæ. Specimina hujus tantum pauca vidi. Substantia succosa et color pallide fuscescens.

106. S. pachycarpum (*J. Ag. mscr.*) rachidibus ramorum ex tereti subcompressis sparsim spinulosis, ramulis quoquoversum exeuntibus, foliis inferioribus oblongo-lanceolatis subundulatis, superioribus sublanceolatis integriusculis, vesiculis in petiolo parum dilatato sphæricis muticis, receptaculorum fruticulo decomposito ramoso, ramis cum rachide confluentibus subdivaricatis crassis teretiusculis obtusis verrucosis inermibus. Tab. XXIX I.

Hab. ad oras Tasmaniæ (Herb. Rol. Gunn!)

Species major, cum S. spinuligero forsan comparanda, et rachidibus ramorum nunc spinulosis cum hac conveniens, at receptaculis ab hac et a plurimis diversa. In inferiore parte rachides ramorum leviter compressas videre equidem credidi, ramulosque fere distiche exeuntes; et in fruticulo receptaculorum quoque ramuli subdistiche divergentes mihi adparuerunt. Sed hujus dispositionis indicia, forsan in aliis magis obsoleta, inter characteres Speciei enumerare nolui. Dum in Speciebus, receptaculis cymosis instructis, ramuli cymæ magis fasciculatim adscendentes et utrinque attenuati obveniant, receptacula crassa S. pachycarpi offerunt ramulos subdivaricatos et obtusissimos, et hac sua forma ad Species, quas Fruticuliferas dixi, accedunt. Ab his ultimis vero differt S. pachycarpum fruticulo receptaculorum multo magis elongato.

Tribus V. Cymosæ receptaculis fasciculato-cymosis, nempe supra axillam folii fruticulum ramis adscendentibus acuminatis decomposito-ramosissimum formantibus; ramis his nunc (et initio) cum rachide fertili confluentibus, nunc (et sensim) infimis separatis, novam quasi cymam conformem inchoantibus.

Species omnes vesiculis subsphæricis instructæ, nunc petiolo breviore, nunc elongato suffultæ. Tab. XXIX II—V.

✢ *Rachidibus ramorum complanatis, ramulis a margine distiche egredientibus.*

107. S. stenophyllum (*J. Ag. Sp. Alg. p. 335*) rachidibus ramorum complanatis, ramulis a margine distiche exeuntibus, foliis omnibus subintegerrimis, inferioribus latioribus sublanceolatis, cryptostomatibus parum conspicuis sparsis, superioribus linearibus utrinque unica cryptostomatum serie marginem sequente instructis, vesiculis in petiolo ipsis fere breviore sphæricis muticis, receptaculis decomposito-ramosis, ramis adscendentibus cymosis teretiusculis acuminatis verrucosis et inermibus. Tab. XXIX II.

Hab. ad oras calidiores Novæ Hollandiæ. Ad Edgecombe bay, White Sunday Islands (Kilner!)

Specimina hujus completa demum videre contigit. Caulis communis teretiusculus adest, at brevis (semipollicaris); ab hoc circumcirca exeunt rachides ramorum, ima basi quasi contractæ et fere teretiusculæ, mox complanatæ latus planum cauli advertentes; inferne hæ denudatæ, dein ramulis conformibus, a margine exeuntibus decompositæ, 1—3-pedales longitudine. Folia plurima et omnia superiora sunt anguste linearia, costa fere inconspicua, at cryptostomatibus unica utrinque serie marginem sequente instructa; in foliis

inferioribus, quæ in media parte 3-lineas circiter lata, utrinque attenuata vidi, costa evidentior, at infra apices evanescens; cryptostomata minuta et sparsa mihi obvenerunt. — Habitus proxime ad S. Swartzii accedit; at vesiculæ et receptacula admodum diversa.

108. S. lanceolatum (*J. Ag. Sp. p. 335*) rachidibus ramorum complanatis, ramulis a margine distiche exeuntibus, foliis omnibus serratis, inferioribus latioribus lanceolatis, superioribus sublinearibus, cryptostomatibus omnium admodum conspicuis, vesiculis in petiolo, ipsas longitudine vix æquante, sphæricis muticis, receptaculis decomposito-ramosis, ramis acuminatis adscendentibus cymosis, teretiusculis verrucosis inermibus. Tab. XXIX III.

Hab. ad oras calidiores Novæ Hollandiæ (Bloomfield River, Miss Bauer).

In planta sterili juniore rachidem (rami) planam vidi, fere 2:as lineas latam; in superiore planta rachides magis filiformes, attamen compressæ. Folia inferiora parum ultra pollicem longa, 2—3-lineas lata, fere rite lanceolata; superiora nunc apice quasi prolongata, $1\,^1/_2$—2-pollices longa, magis linearia; omnia costata et cryptostomatibus magis conspicuis instructa, cryptostomatibus ut plurimum intra margines singulas series formantibus. Margines foliorum quoque in plurimis argute serratæ; in foliis supremis angustis serraturæ distantes et denique nullæ. Vesiculæ inferiores magnitudine Pisi sphæricæ in petiolo ipsis breviore; superiores paulo minores. Receptaculorum cymæ folio fulcrante duplo breviores.

109. S. Grevillei *J. Ag. Sp. p. 336. S. porosum Grev. Alg. Orient. in Ann. and Magaz. of Nat. Hist. Vol. III, p. 106, pl. IV et in Trans. Bot. Soc. Vol. 3, pl. IX.*

In Oceano Indico ad Chinam et Hindostaniam.

Speciem nostram cum Grevilleana identicam esse parum dubito; caulem (primarium) teretiusculum, at rachides ramorum complanatas, expressis verbis dixit Greville.

✢✢ *Rachidibus ramorum inferne complanatis, superioribus teretiusculis, ramulis quoquoversum egredientibus.*

110. S. Desvauxii (*C. Ag. Syst. p. 305*) rachidibus ramorum inferne complanatis, dein subangulatis, superne filiformibus lævissimis, ramulis superioribus quoquoversum exeuntibus, foliis cuneato-lanceolatis obtusiusculis, inferioribus latioribus, superioribus sæpe angustis, vesiculis in petiolo paulisper dilatato ipsarum longitudine sphæricis muticis, receptaculis decomposito-ramosis cymosis, ramis teretiusculis acuminatis verrucosis inermibus. Tab. XXIX IV.

S. Desvauxii J. Ag. Sp. p. 338; an Fuc. Desvauxii Mert. Mem. p. 12? S. simulans Sond. Alg. Trop. Austr. n:o 22?

Hab. ad oras occidentales et australes Novæ Hollandiæ.

Inter Species receptaculis cymosis instructas hæc dignoscatur rachidibus ramorum inferne conspicue complanatis, ramulis a margine exeuntibus, qua nota ad S. stenophyllum

proxime accedere, mihi adparuit. Superne rachides fiunt sensim teretiusculæ, filiformes et spinulis destitutæ, qua nota quoque sterilis planta a S. spinuligero dignoscatur. Ramulos in hac parte quoquoversum exeuntes vidi. Inter plantam superiorem et inferiorem quoque foliorum differentia intercedit; sunt nimirum plus duplo latiora in inferiore planta quam in superiore, cujus folia sub certo stadio fere linearia obveniunt. Cæterum, prout magis luce expositam aut in obscurioribus locis crescentem, tum quoad colorem, tum quoad cryptostomata plantam variare assumsi, ita ut exsiccata specimina nunc nigrescentia obveniant, qualia sua descripsit Mertens, nunc brunnea, quale Specimen Agardhianum descriptum. In ramulo axillari superiore vidi folia sublinearia fere integerrima et ecostata, nunc his dejectis aut transmutatis, folia ramulos fulcrantia persistunt magis lanceolata.

Quid sit primaria Species Mertensiana, sub nomine F. Desvauxii descripta, vix hodie eruatur, nisi comparato specimine authentico, quod an exstet nescio. Specimen in Systemate Algarum descriptum, quoque mancum. Cum hoc tamen convenire putavi plantam ex Nova Hollandia mihi denique allatam, licet evolutionis stadio diversam. Characteribus ab hac deductis Species hoc loco descripta fuit.

✢✢✢ *Rachidibus ramorum filiformibus teretiusculis, ramis quoquoversum exeuntibus.*

✳ *Cymis receptaculorum contractis, plus minus dense ramosis, nempe ramis cum rachide fertili confluentibus (inferioribus vix in proprio pedicello separatis) folio fulcrante conspicue brevioribus.*

ψ *Cryptostomatibus fere nullis.*

111. S. bacciferum (*Turn. Hist. tab. 47*). *J. Ag. Sp. p. 344. Harv. Phyc. Br. tab. 109. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 11 et 12. S. Chamissonis Kütz. ibm.* Tab. VII, fig. 5—6.

In oceano atlantico magna copia natantem, raro ibidem fructiferam, obvenire constat; radice instructam et fructiferam ad oras Americæ foederatæ lectam habui, in rupibus extra New Foundland.

Sub expeditione Suecana ad Insulas Azorarum specimina plurima collecta fuerunt, quæ, sale immersa, viva examinare mihi licuit; in his pars inferior plantæ defuit, et rachides ramorum in ima sua parte putridas dissolutione vidi, superiore parte vigente et increscente at sterili. Ex his concludere ausus sum plantas natantes, prout in parte inferiore dissolvuntur, in diversa individua separari, quæ autem suo ordine increscunt superne. In nonnullis, quæ a radice nuperius separata suspicatus sum, folia numerosiora et vesiculas majores sæpe muticas observavi; in aliis, quæ diutius natantia conjeci, folia pauciora et angustiora, vesiculas numerosiores et sæpe aristatas, quasi a folio non rite transmutato ortas, vidi. In paucissimis speciminibus natantibus receptacula obvenire, certum videtur; quæ fructifera reportata fuerunt, a loco natali jam fructifera arrepta fuisse putarem. Plantam radice instructam, quam ex loco natali supra dicto habui, cum natantibus convenire mihi quoque certum adparuit. Receptacula hujus vidi cymosa verrucosa et inermia. Hinc characteribus longe diversa ab iis, quæ in S. dentifolio diutius cognita fuerunt.

De loco natali et de distributione hujus plantæ multa fabulati sunt. Quod hæc attinet, ad ea referre sufficiat quæ jam supra dixi.

112. S. pteropleuron (*Grun. Novara tab. V, fig. 1*). *S. dentifolium Farlow.* (*non Turn.*) *S. orientale* (*J. Ag. mscr. olim*).

Ad oras Americæ foederatæ. Ex Asia orientali hanc lectam mihi olim perhibuerunt. (Lapsu quodam de loco natali?).

Costa foliorum prominula et sæpe denticulata, modo S. dentifolii, hæc a S. baccifero dignoscatur. Rachides ramorum nunc muriculatæ; vesiculæ quoque multo majores nunc adsunt. Cryptostomata denique in nonnullis, quæ vidi, unica serie secus costam disposita. Sed una cum his speciminibus, hoc modo diversis, alia adfuerunt, ex eodem loco, ni fallor, lecta, in quibus characteres allati obsoletiores videntur, aut omnino deficiunt. Caulem communem vidi pluripollicarem et teretiusculum, crassitie vix pennam columbinam superantem, residuis ramorum quoquoversum porrectis armatum. Receptacula cylindracea ramoso-cymosa, verrucosa et inermia, qualia in S. baccifero obveniunt, nec triquetro-prismatica et racemosa, qualia in *S. dentifolio* obvenire constat. Dixisse placet me hæc receptacula tantum vidisse in planta, quam *S. orientale* quondam dixi, utpote mihi ex Asia orientali allatam perhibuerunt. Postea vidi specimina Americana cum prioribus mire congruentia, quare errorem de patria irrepsisse conjeci. In descriptione a Grunow data, nonnulla sunt (rami retrofracti, folia inferiora 2—4-glomerata) quæ Speciei haud convenientia putarem.

ψ ψ Cryptostomatibus magis conspicuis.

113. S. Telephifolium (*Turn. Hist. tab. 95*) *J. Ag. Sp. p. 339.*

In Mari Rubro.

Species, ni fallor, in collectionibus rara, et vix semper rite intellecta. Ut intelligatur, vix sufficiat comparare iconem Turnerianam, quamquam eximiam; attendere opportet ad ea, quæ in descriptione adjecit: »textura gaudet singulari, cui durum quiddam et rigidiusculum vel in madefacta inest». Hac textura magnospere recedit a formis *S. crispi*, quæ äliquando foliorum forma similes, substantia vero membranacea admodum differunt. Præterea hæ Species invicem dignoscantur cryptostomatibus in S. crispo parum conspicuis aut fere nullis, dum in S. Telephifolio cryptostomata numerosa adsunt, si quoque in foliis crassiusculis minus adpareant. His insistens, magnopere dubito iconem Kützingianam (*Tab. Phycol. Vol. XI, tab. 3*) revera ad *S. Telephifolium* referendam esse.

Me nullum Specimen bene fructiferum hujus Speciei vidisse confiteor. Nisi obstarent receptacula inermia, proximam affinitatem S. Telephifolii inter Species S. crassifolio vicinas, facilius quis quæreret.

114. S. torvum (*J. Ag. mscr.*) rachidibus ramorum ab ima basi teretiusculis aut subangulatis, superne dense muriculatis, ramulis densissime obtectis quoquoversum egredientibus, foliis elliptico-oblongis denticulatis et crispis, cryptostomatibus sparsis, vesiculis in petiolo latiusculo, ipsas longitudine fere æquante sphæricis, receptaculis decomposito-ramosis, cymosis, ramis teretiusculis acuminatis verrucosis inermibus. Tab. XXIX v.

Hab. ad oras calidiores Novæ Hollandiæ.

Planta adspectu quasi rudis, in nostris circiter pedalis, rachidibus ramorum omnium firmis, aculeis minutis circumcirca provenientibus fere horrida, foliis crispatis vesiculisque circumcirca obtecta, Melobesiis aliisque parasiticis insuper infestata. Folia, ut plurimum, vix semipollicem longitudine superant, sed bis lineam fere lata, ambitu fere ovalia, obtusa, costa percurrente et cryptostomatibus sparsis (in inferioribus), aut biseriatis (in superioribus) instructa, margine inæqualiter dentata et ita crispata ut propriam formam non statim dignoscere liceat. Vesiculæ numerosæ adsunt sphæricæ, Piso minores, muticæ, in petiolo nunc teretiusculo, nunc dilatato plano, ipsas circiter longitudine æquante. Receptacula cymosa et axillaria, quoad formam ab aliis Cymosis vix abludentia.

115. S. polyphyllum (*J. Ag. Sp. p. 308*).

In Oceano Pacifico ad Insulas Sandwicenses.

Plurima, quæ de habitu S. torvi dixi, quoque in hanc quadrant. Folia vero formam omnino aliam offerunt; sunt nempe lanceolato-linearia, utrinque attenuata, argute serrata, et cryptostomatum unica utrinque serie prædita. Caulina infima sunt paulo latiora, fere lanceolato-oblonga.

Post editas Species Algarum plures Sargassorum formas ad insulas Sandwicenses lectas habui, quas tamen, nondum mihi rite intellectas, hoc loco describere nolui.

116. S. vulgare (*C. Ag.*) *J. Ag. Sp. Alg. p. 342. Fucus natans Turn. Hist. 1, tab. 46, exclusis formis plurib.*

α. **linearifolium** rachidibus ramorum sparsim muriculatis, foliis linearibus argute serrato-dentatis, cryptostomatibus utrinque fere unica serie dispositis. *S. vulgare Grev. Alg. Brit. Tab. 1* (cryptostomatibus in icone neglectis); *S. flavifolium Kütz. Tab. Phycol. Vol. XI, tab. 26. S. megalophyllum Mont. Fl. Alg. Pl. 1, fig. 1. Kütz. Tab. Phyc. XI, tab. 23.*

β. **lanceolatum** rachidibus ramorum sæpe lævibus, foliis lanceolatis latiusculis denticulatis, cryptostomatibus magis sparsis et plerumque minoribus. *S. vulgare Auct. S. megalophyllum var. humile Mont. l. c. fig. 2.*

γ. **foliosissimum** rachidibus ramorum sæpe lævibus, foliis magis oblongis, cryptostomatibus sparsis et plerumque minus conspicuis aut fere nullis. *Fucus foliosissimus Lamour. Ess. pl. VII, fig. 1. S. pteropus Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 5. S. Bahiense Kütz. l. c. S. polyphyllum et S. trachyphyllum Kütz. l. c. tab. 8; S. brevipes Kütz. l. c. tab. 9.*

δ. **furcatum** foliis numerosis pinnatifidis. *S. furcatum Kütz. l. c. tab. 32.*

In Oceano Atlantico ad littora Africæ, Americæ et calidioris Europæ, nec non in vicino Mediterraneo.

Caule juvenili nunc muriculato, foliorum forma, et habitu totius plantæ hæc Species ad S. linifolium accedit, ab hoc vero differt receptaculis brevioribus, crassioribus ad basem et apicem versus attenuatis, eximie cymosis, nec sensim rachidem propriam sterilem

elongatam evolventibus, in qua receptacula adultiora simpliciuscula plus minus racemosa disponuntur. A *S. cymoso*, qualem hanc intelligo, dignoscatur foliis evidentius serratis aut dentatis, cryptostomatibus plerumque præsentibus evidentioribus, defectu glaucescentiæ, habitu quasi rudiore et receptaculis; a *S. Linifolio* et *S. Salicifolio* foliis argute dentato-serratis.

In planta juvenili hujus, ut aliarum Specierum, folia numerosiora obveniunt, paulo latiora et sæpe fere oblonga. Rami inferiores, ejusmodi foliis instructi, steriles aut fructibus inchoantibus axillaribus fertiles, *Fucum foliosissimum* Lamourouxii constituere putarem. Eandem formam sub diversis nominibus a Kützingio depictam fuisse conjicio. Ipsam iconem Lamourouxianam, haud optimam, ex adjecto loco natali (ex Antillis) quoque recognoscendam credidi. Folia bracteantia aliquando obovato-cuneata vidi; sæpius vero magis oblonga aut lanceolata putarem.

Fucus natans Turneri, quem *Sarg. vulgare* nominavit C. Agardh, formam foliis lanceolatis instructam Speciei Atlanticæ exhibet. Hanc ad oras Europæas rejectam pinxit Greville; eandem habeo ad littus Galliæ lectam, nomine *S. flavifolii* mihi missam. (Specimen decoloratum, forsan diu undis circumjectum).

S. megalophyllum Mont.; cujus specimina ad oras Africæ borealis (Tanger), ad Gades et littora Lusitaniæ lecta, haud pauca comparare licuit, ante alias est forma ad S. linifolium accedens, caule sæpe muriculato et foliis angustis; receptacula vero vidi cymosa, admodum crassa inferne, ramis apicem versus attenuatis. Cæterum hæc forma foliis argute serratis, nunc immo duplicato-serratis, inter alias eminet. S. megalophyllum a forma *linearifolia* S. vulgaris, quam huic Speciei normalem considerare consueverunt, ob dentes magis in acumina productos, distinguere, equidem non auderem.

Inter formas allatas, magis invicem dissimiles [nunc magis oblongifolias) (plantam Lamourouxii), nunc magis linearifolias (plantas Turneri et Grevillei)], intermediam putavi plantam, quam tum ex oris Africæ mediæ, tum ex America reportatam habui, foliis magis lanceolatis quam in una, latioribus quam in altera præcipue dignoscendam. Neque ejusmodi formam a S. megalophyllo distinguere ausus est Montagne, si quidem fig. 2 in icone citata rite interpretaverim.

Specimina denique foliis nonnullis (paucioribus aut paulo numerosioribus) furcatis instructa, nullam Speciem propriam constituere, mihi certum videtur.

⁂ *Cymis receptaculorum demum laxius decompositis, nempe ramis inferioribus subseparatis in cymas simpliciores sensim excrescentibus; adultioribus sæpe elongatis et folium fulcrans longitudine æquantibus, ramis singulis patentibus, acuminatis aut fere cylindraceis.*

ψ *Cryptostomatibus fere nullis aut parum conspicuis.*

117. S. cymosum (*C. Agdh.*) *J. Ag. Sp. p. 341.*

In Oceano Atlantico ad calidiora littora Americæ et Africæ.

Formas hujus permultas, invicem me judice parum diversas, foliis nunc integerrimis, nunc margine inæqualibus aut crenulatis, aliis brevioribus ellipticis, aliis longioribus oblongis aut immo linearibus distinguere voluerunt. Kützing haud paucas ejusmodi formas

delineavit, quas Species diversas constituere dubitarem. *S. tenue Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 7, S. trachyphyllum, tab. 8*(?), *S. integrifolium, tab. 14; S. dichocarpum, tab. 20, S. cheriifolium, tab. 21, S. cymosum et S. rigidulum tab. 27*, mihi omnino C. cymosi formæ videntur. Præterea obvenit forma foliis multo angustioribus, quam nomine *S. stenophylli in Mart. Pl. Crypt. Bras. tab. 5* depictam videas; et alia foliis inferioribus furcato-pinnatifidis sæpe ludens, quam sub nomine *S. ramifolium* delineavit Kützing *l. c. tab. 32*. Plurimas has formas eodem loco obvenire putarem; saltem iconibus sat convenientes plantas ex Rio Janeiro, ubi planta frequens videtur, coram habeo.

De forma, quam præcipue ad oras calidiores Africæ obvenientem puto, me dubium hærere hoc loco dictum volui. Cum S. cymoso convenire videtur adspectu totius plantæ, foliis integriusculis quasi pruina obductis et cryptostomatibus obsoletis; magis ad S. vulgare tendit receptaculorum cymis brevioribus at magnopere compositis, ramulis singulis a basi latiore acuminatis. Hanc formam olim ad S. lendigerum retuli, et sub hoc nomine in *Spec. Algarum p. 340* descripsi. Attamen Turnerianam iconem, quæ plantam primitus sub nomine Fuci lendigeri descriptam refert, cum nostra non bene convenire, jam eo tempore animadverti.

ψ ψ Cryptostomatibus sæpius præsentibus, magis conspicuis.

118. S. lendigerum *L. et Turn. Hist. Fuc. tab. 48; Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 19 (non J. Agdh. Sp.).*

Ad insulas Oceani Atlantici calidioris, in rupibus magis expositis (ad insulas Bermuda, Farlow!)

Species hujus nominis vera a recentioribus Algologis vix cognita videtur. Adeunti Species plantarum pateat Linnæum receptacula hujus Speciei ut fructus filiformes descripsisse, dum in S. vulgari et S. linifolio vesiculas globosas fructum harum constituere assumserit, opinionem sequens eo tempore divulgatam; hinc S. lendigerum ut Speciem distinctam propositam fuisse, haud quispiam miraret. Turnerus postea specimina ipsa Linneana examinavit, cum his vero nullam aliam, sibi cognitam, identicam dixit. Ipse dubia attuli de planta, quam cum Linneana identicam assumere auderem. Kützing icones Turnerianas tantum reddidit. Patriam plantæ Linnæanæ (insulam Adscensionis) a nullo Algologo postea visitatam fuisse scio. At ad insulas ejusdem oceani, situ et expositione consimiles, easdem plantas obvenire conjicere liceret. Hinc plantam Linneanam inter algas ad Insulas Bermuda lectas quoque obvenire posse, non ægre assumendum putavi.

Attamen ut intelligatur Species Linneana, non tantum icones pictas Turneri comparare opportet, sed etiam ad ea, quæ in descriptione dixit Turnerus: folia nimirum haud semper integriuscula, ut in icone adparcant, sed margine serrato-dentata et cryptostomatibus munita expressis verbis dixit. In icone Turneriana receptacula fere totam superiorem rami partem foliis denudatam occupant; hinc ramosa et paniculata facile crederes, licet ubi magnitudine aucta, singula lancoidea videntur et parum ramosa, sua longitudine folium dimidium fere superantia. His characteribus specimina quædam a Farlow in locis magis expositis insularum Bermuda lecta, eximie congruere mihi adparuerunt; in his igitur veram plantam Linneanam divinare ausus sum.

Qualem igitur Speciem hodie intelligo, S. lendigerum a S. vulgari dignoscatur panicula receptaculorum magis composita, ramis singulis inferioribus in pedicello proprio subseparatis, foliis integriusculis, nunc parce undulatis aut dentatis, fronde tota magis contracta, sæpe vesiculis destituta, rachidibus ramorum sæpe (sub juniore stadio) muriculatis, adultioribus sublævibus. A S. cymoso præcipue differt cryptostomatibus magis conspicuis, unica utrinque extra costam serie dispositis, et receptaculis in ramulo magis racemosis. Hoc modo Speciem inter *S. cymosum* et *S. salicifolium* intermediam facilius quis diceret.

Si jure quodam assumere mihi videor habitum omnium Specierum pro diversitate loci natalis alium esse posse, patet nonnullos characteres plantæ Linnæanæ ab ipsa expositione pendere posse. Si eadem exstaret Species in sinubus profundioribus et minus expositis, hanc alium habitum, forsan cum S. salicifolio magis convenientem, gerere non ægre conjicerem.

Ut præterea existunt in vicinis Speciebus formæ foliis angustioribus et latioribus, foliis simplicibus et foliis furcatis, ita quoque ad Insulas Bermuda plantam obvenire *Stenophyllam* foliisque nonnullis furcatis præditam, quam ad S. linifolium retulit Farlow, meminisse placet. Hæc S. stenophyllo, qualem hanc ad Rio Janeiro lectam habeo, primo intuitu simillima videretur. At specimina ex Bermuda tum rachidibus ramorum superne muriculatis, tum cryptostomatibus utroque latere costæ singulas series formantibus a *S. cymoso stenophyllo* dignoscatur. Mihi diversas formas affinium Specierum comparanti haud absonum videretur plantam angustifoliam ex Bermuda ad S. lendigerum pertinere, quamquam a forma depicta Turneriana habitu non parum diversam esse adpareat. In specimine formæ angustifoliæ quædam folia infima latiora me vidisse, tacere non debui.

119. S. trichocarpum *J. Ag. mscr. S. vulgare var. trichocarpum J. Ag. Sp. p. 343. S. linifolium β serratum Ag. Sp. p. 19 et Syst. Alg. p. 300. S. Boryanum Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 22.*

In Atlantico ad Gades; in Mediterraneo sec. auctores.

Formam admodum insignem jamdudum memoratam, propriam Speciem constituere, hodie assumsi. C. Agardh, qui hanc formam ad S. linifolium retulit, tamen varietatem consideravit insignem, quam vero cum Adriatica a Donati depicta planta identicam credidit. In scedula Herbarii addidit folia esse serrata, caulem lævem nec muricatum, et receptacula tenuiora. Folia revera sunt eximie linearia, costata et utroque latere costæ singulis seriebus cryptostomatum instructa. Receptacula sunt quam in plurimis longiora, et magis decomposita cylindraceo-filiformia verrucosa, ramis sæpe curvatis, ramulis inchoantibus nunc spinulam minorem referentibus, nullis vero propriis spinulis instructis.

Ut nomen Speciei auteposui illud a me olim varietati datum, utpote characterem Speciei optime indicat. *S. Boryi* antea habemus, velut aliud *S. serratifolium.*

*** *Cymis receptaculorum demum distractis, rachide sterili sensim evoluta suis ramis receptacula singula aut plura, eodem modo composita, sustinenti; ramis cymæ singulisque receptaculis verrucoso-cylindraceis.*

120. S. brachycarpum (*J. Ag. mscr.*) *S. lendigerum J. Ag. Sp. p. 340* (partim et exclus. Synon.).

In Oceano Atlantico lectum, reportavit nauta.

Species Sargassorum Oceani Atlantici mihi olim comparanti adparuit nullam esse Speciem, quam ad Turnerianum Fucum lendigerum, jam a Linnæo descriptum, bene referre licuit. Loco citato jam dixi Tabulam Turneri potissimum indicare formam S. cymoso vicinam; ipsam vero formam receptaculorum lancoideam et receptacula fere singula pedicellata, qualia in icone exhibuerat Turnerus, non bene cum S. cymoso normali convenire. Hoc respectu aliam formam cum icone Turneriana melius congruere putavi, cujus tum haud pauca specimina ad oras Africæ lecta, tum alia ex Oceano Atlantico a nauta reportata habui. Hodie accuratius comparatis receptaculis diversarum Specierum, hanc ultimam formam Speciem sui juris constituere putavi, exilitate partium ab aliis Speciebus Oceani Atlantici dignoscendam. Vesiculæ revera sunt admodum minutæ, diametro lineam vix superantes, in petiolo brevissimo sphæricæ. Receptacula in ramulo brevissimo axillari vix quartam partem folii fulcrantis longitudine æquant; inferiora in pedicello fere proprio subseparata, verrucoso-cylindracea, utrinque attenuata, quasi racemum brevissimum formantia; folia, circiter pollicaria, sunt supra cuneatam basem fere lanceolato-linearia, integriuscula aut subserrata, extra costam, non admodum conspicuam, singulis seriebus cryptostomatum instructa; inferiora folia majora vidi, at tantum in fragmento rami separati.

Specimina alia, quæ supra memoravi, in Spec. Algar. formam ex Senegambia constituentia, ad S. vulgare magis accedentia hodie putarem, si quoque formam peculiarem hujus sisterent.

121. S. Salicifolium (*J. Ag. mscr.*) *S. linifolium var. Salicifolium J. Ag. Sp. p. 341. S. coarctatum Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 22.*

In Mari Mediterraneo.

Formam Sargassi Generis, in Mediterraneo frequentissimam, S. Salicifolium nominavi; hanc, foliis lanceolatis plerumque præditam et cymis brevioribus instructam, a *S. linifolio* maris Adriatici vix Specie diversam olim credidi. Formas dictas jam separavit Wulfen, unam sub nomine Fuci natantis, alteram ut F. acinariam Linnæi enumerans. Utramque formam sub nomine Fuci Salicifolii dein conjunxit Bertoloni, qui quoque utriusque dedit icones. Rachides ramorum in utraque forma sæpe sunt muriculatæ, nunc vero inermes, ut in icone supra citata Kützingii; characterem certum nullo modo præbent. Nec foliorum formæ ita diversæ ut his certius dignoscantur. Cymæ juveniles utriusque Speciei axillares; at in *S. Salicifolio* breviores permanent; dum in *S. Linifolio* fiunt in rachide cymæ sensim evoluta longius productæ, ita ut racemus evolutus folium fulcrans sæpe superat longitudine. Cymæ utriusque Speciei cum ætate magis decomponuntur; in S. Salicifolio vero singulæ partes in novam cymam, ramis fasciculatim conjunctis compositam excrescunt; dum in S. Linifolio singulæ partes in ramis rachidis prolongatæ fere singulæ aut paucæ dispositæ, fere racemum efficiunt, ramis racemi subdivaricato-patentissimis. Singulæ denique partes, quæ ita formantur, quoque formam paulisper diversam induuntur: fiunt in *S. Salicifolio*

apicibus utrinque attenuatis quasi ambitu lancoideæ; in *S. Linifolio* receptacula singula, velut rami receptaculorum, qui adsunt, formam magis cylindraceam retinent.

Conjunctis his receptaculorum characteribus S. Salicifolium ad S. vulgare magis accedit. S. Linifolium, contra, ad S. filipendula vario respectu proximum fere dicerem.

122. S. Linifolium (*Turn. Hist. tab. 168*) *J. Ag. Sp. p. 341* (excl. formis ad S. Salicifolium pertinentibus). *Kütz. Tab. Phycol. Vol. XI, tab. 24.*

In mari Adriatico vulgaris, forsan rarius in mediterraneo obveniens.

Dignoscatur hæc Species cyma prolongata demum in racemum aut paniculam abeunte, rachide elongata sterili, sensim evoluta, ramos demum fertiles conjungente. Receptacula singula ambitu lancoideo-cylindracea, crassiuscula et verrucosa, plus minus elongata, a rachide sæpe admodum patentia, subdivaricata.

Pro diversitate loci natalis habitum quoque hujus plantæ paulisper mutari putarem. Plantam enim tum breviorem vidi admodum dense obsitam, rachidibus ramorum crassiusculis firmis et muriculatis, foliisque latioribus magis lanceolatis, cymisque brevioribus quasi contractis instructam, tum aliam pluripedalem partibus magis dissitis insignem. *Illam* cum S. Salicifolio nimium convenire forsan facilius diceres; receptacula tamen forma paulisper differre putarem; *hanc* a S. Salicifolio receptaculorum characteribus magis distare patet. Revera hæc receptacula S. Linifolii adultiora ita differunt forma et dispositione, ut diversam Speciem indicare haud ægre judicantur, quasi ad *Siliquosas* transitum parantia.

In parte inferiore plantæ sæpius vidi folia furcata aut sub-pinnatifida; ejusmodi jam in sua planta pinxit Donati (*Stor. Mar. del. Adriat. Tab. IV*); quæ Kützingio fuit S. Donati (*Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 23*). In plurimis folia sunt margine minute denticulata, si quoque nunc obsoletius; nunc fere integerrima dicenda.

Tribus VI. Racemosæ receptaculis racemosis, nempe ramulo fructifero supra axillam folii emergente initio et apice subcymoso, inferne mox racemoso, singulis receptaculis in pedicello proprio separatis, sensim racemum fructiferum formantibus. Tab. X—XII. Tab. XXX—XXXI.

✢ **Acinariæ** ramulo fertili axillari, sæpe breviore, receptacula ambitu lancoideo-conica sustinente.

✵ *Cryptostomatibus fere nullis.*

123. S. neurophorum (*J. Ag. mscr.*) caule teretiusculo verrucoso, rachidibus ramorum lævibus filiformibus subcompressis, foliis infimis angustissime lanceolatis superioribusque anguste linearibus subintegerrimis, costa prominula percurrente instructis, cryptostomatibus fere nullis aut obsoletis, vesiculis in petiolo ipsas longitudine superante subsphæricis, plerumque rarioribus aut nullis, receptaculis in ramulo fertili breviore subracemosis teretiusculis inermibus verrucosis, ambitu lancoideis. Tab. XXX I & II.

Sargassum Sp. in Harv. Alg. Austr. exsicc. n:o 25.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ (New Sth. Wales, Harvey aliique).

Cum fragmentis S. linearifolii, qualem hanc supra definire conatus sum, specimina minus completa hujus facilius confundere licet; specimina vero completa dignoscantur facillime. Dum enim in S. linearifolio caulis primarius validus, incrassatus at evidenter compressus et distiche ramos emittens adest, caulis contra in S. neurophoro est multo tenuior, pennam columbinam crassitie æquans, teretiusculus et quoquoversum verrucosus. Ramos ex hoc caule apice emergentes pedales vidi (aut parum longiores) rachidibus tenuioribus filiformibus aut læviter compressis instructos. Folia sesquipollicaria, nunc 2—3-pollicaria, plurima integerrima, alia dente uno aut altero munita, rarius subserrata, costa prominula et admodum conspicua percursa, crassiuscula et firma, cryptostomatibus (singula utrinque serie dispositis) vix observandis. Vesiculæ piso multo minores, diametro latitudinem folii circiter æquante, in petiolo lineari, longitudine ipsas sæpe duplo aut triplo superante terminales sphæricæ, muticæ. Receptacula in ramulo axillari breviore numerosa, ambitu fere lancoidea, teretiuscula et inermia, singula subsimplicia et suo pedicello suffulta. Color exsiccatæ nigrescens.

Præter formam descriptam, vesiculis instructam, quam paulo profundioris æquæ putarem, specimina haud pauca vidi, quæ in limite maris crescentia supposui; hinc breviora, robustiora et vesiculis destituta. Aliquando in his vidi receptacula maturescentia suo diametro usque 6-plo longiora (circiter 3-lineas longa) verrucoso-cylindracea obtusa et utrinque fere æque attenuata, dum in forma primaria supra descripta vix sesquilineam longitudine superant; quod utrum evolutionis gradu pendeat, an varietates sisterent diversas, mihi adhuc incertum manet. In hac forma breviore, quam S. nanum initio nominavi, vidi caules plures ex eodem disco radicali surgentes, juniores conicos, adultiores basi conicos, superne elongatos teretiusculos nodosos; et ab his rachides ramorum proveniunt 6—8-pollicares, paulisper firmiores et exsiccatione subangulatæ, ramulis vero nullo modo retrofractis. Folia plantæ inferioris et sterilis sunt angustissime lanceolata, superiora omnino linearia, alia et plurima simplicia, alia furcata, nonnulla usque 3-pollicaria.

Comparata tota planta S. neurophorum a S. linearifolio certe longe distat; si vero fragmenta, qualia in Herbariis sæpius adsunt, tantum comparanda habeas, hæc ægerrime invicem dignoscantur. Quin immo specimina S. neurophori coram habeo, quæ in plantam Turneri ita quadrant, ut identicas vix dubitares. Vesiculis carere de sua planta statuit Turner; in speciminibus, quæ ad S. linearifolium retuli, rarissime vesiculam vidi et hanc infra apicem folioli inflatam; in S. neurophoro tum formas vesiculis destitatas, tum aliis vesiculis instructas vidi.

⁂ *Cryptostomatibus plus minus conspicuis, secus costam utrinque unica serie dispositis.*

ψ *Vesiculis obovato-ellipticis in petiolo nunc ipsis longiore.*

124. S. acinaria (*Turn. Hist. tab. 49*) *J. Ag. Sp. p. 332. Kütz. Tab. Phycol. Vol. XI, tab. 17. S. affine Grev. mnscr. in Hb. Hooker.*

In Oceano Indico; in mari rubro inferiore.

Ad ea, quæ l. c. dixi de diversitate Specierum, quas nomine S. acinariæ nuncuparunt, hodie referre sufficiat. Iconem citatam Kützingii Speciem Turnerianam sistere suspicor. Præterea vidi plantam ex mari Coreano, S. acinariæ similem, rachidibus vero ramorum

compressis foliisque longioribus paulisper diversam; fragmenta autem observata, nimium incompleta, plantam certius determinare mihi vetant.

125. S. Boveanum *J. Ag. Sp. p. 333. De Not. Alg. del. mar. Rosso p. 15. Fuc. acinaria Forsk. Fl. Ægypt. Arab. p. 125* (fide Spec. origin.). *S. acinaria Decaisne plant. de l'Arab. p. 143*(?). *S. Boveanum var. vigida Grun. in Picc. Alg. Eistr. 55.*

In mari rubro.

An *S. Vaysierianum* (*Mont. Pug. Alg. Yem. et Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 30*) ad S. Boveanum proxime accederet dubitavi; nullo autem specimine a me comparato, de diversitate judicare non auderem. Pluras alienas formas nomine *S. Boveani* in Picc. l. c. enumeratas fuisse, mihi certum videtur.

126. S. leptopodum (*J. Ag. mscr.*) rachidibus ramorum firmioribus subangulatis, foliis costatis, utrinque serie cryptostomatum instructis, serrato-denticulatis, inferioribus latioribus sublanceolatis, superioribus angustis linearibus, vesiculis in petiolo elongato ellipsoideis subsphæricis, sæpe apiculatis, receptaculis in ramulo fertili prolongato racemosis, singulis teretiusculis inermibus lancoideis. Tab. XXX III.

Hab. ad oras Australes Novæ Hollandiæ (F. de Mueller!)

Sub nomine allato specimina hujus inter specimina distributa Muelleriana jam designavi. Speciem quandam sub eodem nomine enumeravit Sonder, (*Alg. Austr. trop. p. 12*) quæ vero, utrum cum nostra identica esset an diversa, nescio. Nostra videtur profundioris aquæ, frondibus elongatis et vesiculis numerosis prædita, characteribus ad S. Boveanum et Species infra enumeratas Novæ Hollandiæ proxime accedens. Caulis proprius adest brevis teretiusculus et verrucosus, a quo rami exeunt pluripedales. Folia caulina sublanceolata, circiter bipollicaria, latitudine 2:as lineas parum superantia, lineari lanceolata, costa percurrente et utrinque unica serie cryptostomatum nunc instructa, margine integriuscula aut inæqualiter serrato-dentata; in planta superiore fertili folia adhuc angustiora et linearia, alia integriuscula, alia distanter dentata, costa et cryptostomatibus æque prædita. Vesiculæ in petiolo elongato et fere costato terminales, sæpe apiculo brevi instructæ, superiores et juveniles fere ellipsoideæ, adultiores et inferiores magis sphæricæ, plurimæ Piso minores. Receptacula in pedicello brevi fere lancoidea ambitu, 2—3-lineas longa, verrucosa et inermia, demum in pedunculo elongato racemosa. Color plantæ exsiccatæ fuscescens. Rachides ramorum residuis partium delapsarum inæquales, exsiccatæ paulisper angulatæ, vix proprie spinulosæ.

127. S. Merrifieldii (*J. Ag. mscr.*) rachidibus ramorum ab ima basi teretiusculis aut angulatis dense muriculatis, ramulis pinnatim dispositis quoquoversum egredientibus, foliis anguste linearibus subintegerrimis costatis et unica utrinque serie cryptostomatum instructis, infimis (caulinis) nunc parum latioribus sublanceolatis, vesiculis in petiolo ipsis sublongiore sphæricis, receptaculis decomposito-ramosis demum in ramulo brevissimo subracemosis, singulis ovato-lancoideis inermibus verrucosis. Tab. XXX IV.

Hab. ad oras Australes Novæ Hollandiæ (ex Adelaide misit D:na Merrifield; ex Israeliten bay F. de Mueller).

Species, ni fallor, antecedentibus proxima. Rachides ramorum fere densius muriculatæ quam in aliis omnibus; juveniles foliis dense vestitæ, adultiores ramulis fere pinnatim dispositis instructæ. Folia superiora sunt sesquipollicaria longitudine, latitudine vix lineam superant; inferiora nonnulla vidi in media parte fere duplo latiora, apices versus attenuata. Firmitate coriacea foliorum S. bacciferum et S. neurophorum æmulatur, a quibus rachidibus eximie muriculatis facilius dignoscatur. Vesiculas tantum paucissimas vidi; quæ adfuerunt, Piso minores, in petiolo sat elongato terminales et muticas vidi. Receptacula vidi brevissima, ramulo brevi insidentia, in axillis aggregata, folio fulcrante 2-plo, nunc usque 4-plo breviora.

ψ ψ Vesiculis sphæricis plerumque in petiolo ipsis breviore.

128. S. podacanthum (*Sond. Alg. Preiss p. 14*) *J. Ag. Sp. p. 323.*

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ austro occidentales.

Speciem, cujus tantum fragmenta sterilia coram habui, et hinc mihi affinitate dubiam, hoc loco enumeravi ob quandam habius congruentiam cum S. polycantho et S. Merrifieldii. Speciem vero inter Acanthocarpa enumeravit Sonder (*Alg. Austral. n:o 39*).

129. S. polyacanthum (*J. Ag. mscr.*) rachidibus ramorum firmioribus subangulatis, junioribus subspinulosis, foliis lanceolato-linearibus, caulinis integriusculis, superioribus omnibus acute et inæqualiter subduplicato-serratis, nunc sublaceris et tortis, dentibus sæpe in spinulam prolongatis, costa inermi percurrente, cryptostomatibus sæpe obsoletis, vesiculis in petiolo ipsas circiter æquante sphæricis, receptaculis in ramulo fertili elongato racemosis teretiusculis inermibus lancoideis. Tab. XXX v.

Hab. ad oras austro-orientales Novæ Hollandiæ. Ex Port Jackson et aliis locis New Sth. Wales misit F. de Mueller.

Planta videtur minor, circiter pedalis, substantia coriacea, et exsiccatione nigrescens. Caulis primarius vix uncialis teretiusculus et nodosus, crassitie fere pennæ columbinæ; apice in ramos plures abiens, alios steriles breviores et foliosos, alios fertiles elongatos, plus minus decompositos. Folia in planta juniore nunc magis integriuscula, qualia quoque in adultioris plantæ caule superiore quædam vidi (hæc nunc fissa); in adultiore sunt inferiora superioribus fere duplo latiora, bis lineam saltem lata, longitudine pollicaria aut parum ultra, inæqualiter et fere duplicato-serrata, nunc quasi erosa coriacea et crispa, exsiccatione obscure castanea et fere nigrescentia, cryptostomatibus fere evanescentibus, costa usque ad apicem producta inermi. Folia superiora et angustiora et profundius incisa, serraturis inæqualibus et plus minus densis, ambitu linearia, at ob spinulas inæquales quasi irregularia, utrinque attenuata, spinula una aut altera nunc quoque petiolum marginante; cæterum substantia, costa conspicua et cryptostomatibus obsoletis cum inferioribus conveniunt. Vesiculæ in inferiore parte fere nullæ, in superiore sat numerosæ, sphæricæ et muticæ, Piso minores, petiolo nunc ipsis longiore, nunc tereti, nunc spinula ornato, suffultæ. Receptacula lancoidea, verrucosa et inermia, inferiora in pedicello singula, superiora et juvenilia initio ad bases confluentia, omnia demum in rachide magis elongata racemosa.

130. S. spinuligerum (*Sond. Alg. Preiss. p. 14*) rachidibus ramorum firmioribus subangulatis, junioribus sæpe spinuligeris, foliis costatis, superioribus utrinque serie cryptostomatum instructis lanceolatis serrato-dentatis aut margine inæqualibus, inferioribus latioribus, cryptostomatibus sparsis, vesiculis sphæricis muticis, receptaculis in ramulo fertili elongato racemosis teretiusculis inermibus lancoideis. Tab. XXXI I et II.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ tum occidentales et australes, tum orientales; usque ad Novam Zelandiam descendens.

Inter Species Novæ Hollandiæ, quas magis vulgares considerarunt, hæc forsan numeranda, vix vero inter melius cognitas. Ipsam Speciem Sonderianam ex fragmentis, benevole mihi missis, quæ cum speciminibus numerosis magis completis comparare mihi licuit, recognoscere credidi. His vero suadentibus nec ramos subretrofractos dicerem, nec costam foliorum infra apicem evanescentem; cryptostomata sparsa tantum in foliis inferioribus ut plurimum vidi. Mirum quod hæc Species nec in Tab. Phycol. Kützingii illustrata obvenit, nec eam a Harveyo collectam scio, aut descriptam. Habitum Speciei fere dicerem magis congruentem cum eo, quem S. vulgari tribuere consueverunt — et hinc Speciem siccis pedibus prætermissam fuisse, forsan quispiam conjiceret. Speciem tamen, accuratius examinatam, esse sat diversam facilius patet. Rachides sæpe muriculatas obvenire, ipso nomine forsan indicatum voluit Sonder. Folia plantæ inferioris et sterilis sæpe sunt latiora et undulata, superiora nunc serrato-dentata, nunc magis integriuscula. Receptaculorum vero formam et dispositionem inter characteres Speciei potissimum nominarem; si enim hæc quoque a Sondero dicuntur »aggregata subramosa ut in S. vulgari»; et si sub juniori stadio talia adpareant qualia ita descripta fuerunt, tamen longe abest quin his verbis rite descripta fuissent. Matura sunt pedicello brevi suffulta, singula 2—3-lineas longa, inferne crassiora, apicem versus attenuata, ipsorum diametro circiter 4-plo longiora, ambitu lancoidea aut sub-conica, parte ima receptaculi hoc modo a pedicello multo tenuiore facilius distincta. Pluribus ejusmodi receptaculis in ramulo brevi axillari conjunctis, racemum demum efficiunt brevem, qualem in aliis Speciebus Novæ Hollandiæ, quas hoc loco proximas posui, quoque obvenire, jam supra indicavi. Hac igitur forma receptaculorum S. spinuligerum multo magis cum S. neurophoro et S. acinaria eonvenit, quam cum S. vulgari ejusque proximis Speciebus.

Sonder, præter formam principalem Speciei, varietatem *β crispatum* nuncupavit, quam quoque recognoscere credidi in nonnullis mihi ex Nova Hollandia missis. Rachides ramorum in hac forma multo magis muriculatas, folia inæqualiter incisa et crispata, nunc spinuligera observavi; sed receptacula quoad formam et dispositionem vix abludentia ab iis, quæ Speciei characteristica supra descripsi.

Addere vero placet alias esse formas Novæ Hollandiæ quoque spinuligeras, quas pro vera Specie Sonderiana habitas fuisse suspicor; has caute dignoscendas esse, patet.

✝✝ **Glandulariæ** ramulo fertili axillari sæpe breviore, receptacula ambitu fere cylindracea sustinente. Plantæ exilitate partium insignes, sæpe glandulis prominulis instructæ. Receptacula inferiora racemi, nunc ad divisionem prona aut gerunt superne vesiculam, aut superne furcata obveniant.

⁂ *Vesiculis junioribus aristatis aut marginatis, adultioribus ellipticis aut magis obovatis.*

131. S. bicorne *J. Ag. Sp. Alg. p. 306.*

Ad oras Cochinchinæ (Bussenil!)

Ad ea, quæ l. c. de Specie distinctissima jam dixi, hodie nihil addere potuerim. In nonnullis convenire videretur cum *S. heterocysto* Mont., quale hoc in *Tab. Phyc. Kütz. Vol. XI, tab. 40* depingitur, at vesiculæ sunt magis elongatæ, suo diametro 3-plo, 4-plo longiores et receptacula juvenilia, quæ in nostris pauca adsunt, indicare mihi videntur Speciem nullo modo ad Acanthocarpicas referendam esse.

132. S. concinnum (*Grev. mscr. in Herb. Hookeri*) *J. Ag. Sp. p. 333. Sarg. divaricatum Grev. Alg. Orient. in Ann. and Mag. of Nat. Hist. III, p. 255. Pl. X et in Edinb. Bot. Society. Trans. pl. XI.*

In Oceano Indico ad littus Indiæ occidentalis, Wight sub n:o 234 in Herb. Hook.

Planta, quæ a Greville l. c. describitur, a nostra differre videretur foliis costatis; attamen revera vix diversam puto, nisi forsan eo quod Greville ramum inferiorem partis foliosæ coram habuerit, in quo folia inferiora evidentius costata obveniant. In nostris speciminibus paucissima quædam folia obsoletius costata equidem vidi, plurima vero enervia, fere magis compressa, quam vere plana dicenda, cryptostomatibus 4—6-lineam fere in media lamina formantibus. Glandulæ in rachidibus ramulorum superne adsunt, at parum elevatæ. Vesiculæ juniores apiculatæ et glandulosæ, glandulis tamen parum prominulis; adultiores obovato-ellipsoideæ. Racemi receptaculorum abbreviati; receptacula singula cylindracea, utrinque attenuata simplicia, aliis ad divisionem pronis et infra apicem furcatis. Quo charactere, a Greville (in icone) forsan magis quam fas fuit plurimis receptaculis tributo, Species ad S. paniculatum accedere videretur. Rachides præterea in nostra esse inferne complanatas, ramulis a submargine exeuntibus, superne vero filiformes, meminisse opportet.

⁂ *Vesiculis sphæricis aut ob glandulas prominulas deformibus.*

133. S. cystocarpum *C. Ag. Sp. Alg. et Icon. ined. Tab. 1. J. Ag. Sp. p. 308. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 25.*

In Oceano Indico.

Rami glandulis prominulis superne verruculosi, inferne fere muriculati. Folia, quæ vidi maxima, 4—5-lineas longa, plana, supra basem longe cuneatam fere linearia, apice obtusiuscula, enervia, integerrima, cryptostomatibus conspicuis paucis notata; his in foliis paulisper latioribus fere utrinque secus margines dispositis, in minoribus regionem costæ fere occupantibus. Receptacula vix duas lineas longa.

134. S. granuliferum *C. Ag. Sp. et Icon. ined. tab. XI. J. Ag. Sp. p. 309. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 16.*

In Oceano Indico.

Rachides ramorum ramulorumque glandulis et proeminentiis muriculatæ. Folia, quæ vidi maxima, vix 4-lineas longitudine superant, sunt ambitu fere cuneata, superne dentibus

paucis instructa, nunc subtruncata aut in dentem excurrentia, plana, enervia secus medium glandulis pluribus prædita.

135. S. gracile (*J. Ag. Sp. p. 310*).

In Oceano Indico orientali Chinam, Javam et Ins. vicinas alluente.

Rachides ramorum superne glandulosæ, inferne subeglandulosæ. Folia quam in antecedentibus majora, 6—7-lineas et quod superat longa, superiora magis linearia, inferiora sublanceolata et hæc conspicue costata nervo percurrente. Vesiculæ juveniles paulisper obovatæ, inferiores sphæricæ minutæ.

136. S. polycystum *C. Ag. Syst. p. 304. J. Ag. Sp. p. 310. S. brevifolium Grev. Alg. Orient n:o 12 in Ann. and Magaz. of Nat. Hist. Vol. III, p. 108 pl. IV; et in Trans. Bot. Societ. p. 94 pl. IX. S. pygmæum Kütz. Tab. Phycol. Vol. XI, tab. 15? S. Gaudichandii Mont. Voy. Bonite p. 48, tab. 141* (fide *Sond. Alg. trop. Austr. pag. 9.*)

In mari Indico.

Planta a Greville depicta sistit partem superiorem speciminis, foliis brevioribus tantum instructam. Pars inferior plantæ folia magis elongata gerit. Folia quoque sunt sæpe magis lanceolata linearia, qualia l. c. jamdudum descripsi.

137. S. baccularia (*Mert. Mem. p. 6*) rachidibus ramorum filiformibus sub-lævissimis, ramulis quoquoversum exeuntibus, foliis lineari-lanceolatis costatis, inferioribus latioribus integriusculis et cryptostomatibus parum conspicuis, superioribus nunc serrato-dentatis, unica utrinque serie cryptostomatum instructis, vesiculis superioribus minutis, in petiolo brevi sphæricis, receptaculis in ramulo prolongato racemosis pedicellatis baculiformibus verrucosis inermibus. Tab. XXXI IV.

Fucus baccularia Mert. l. c. Sarg. baccularia C. Ag. J. Ag. Sp. p. 307.

Hab. ad oras calidiores Novæ Hollandiæ.

Postquam l. c. diagnosin hujus exarare conatus sum, partem plantæ inferiorem quoque videre licuit. Caulem communem vidi teretiusculum et verrucosum; rachides ima basi paulisper complanatas, mox vero teretiusculas et filiformes. Folia et vesiculæ, quæ in partibus inferioribus adsunt, magnitudine a superioribus non admodum differunt. Folia sunt lanceolata, usque bipollicaria, plurima circiter pollicaria, ut plurimum fere integerrima, alia obsoletius dentata, omnia costata, et cryptostomatibus sparsis, sæpius parum conspicuis instructa. Vesiculas nonnullas vidi fere magnitudine Pisum æquantes; superiores vesiculæ multo minores, quas baccas minutas referre voluit Mertens. Receptacula pro ætate aut breviora et magis clavata, aut longiora et fere cylindracea; adultiora 3—4-lineas longa, singula pedicellata simplicia et baculiformia; demum in ramulo fertili numerosa et racemosa; quin immo totam partem plantæ superiorem in paniculam, vesiculis et receptaculis onustam convertentia.

S. baccullariam, nomine Fuci pallidi Turneri inscriptam, quondam me vidisse, animadvertere placet. Verum S. pallidum Turneri, foliis ecostatis et vesiculis aristatis dignoscen-

dum, cum S. enervi identicum credidi; S. baccularia foliis costatis et vesiculis sphæricis glandulosis, glandulis non admodum prominulis, facilius dignoscatur. Species has vix vere affines puto.

138. S. plagiophyllum (*Mert. mscr.*) *J. Ag. Sp. p. 309.* Tab. XII.

In mari Indico orientali.

Exilitate partium hæc Species Glandularias æmulatur, cryptostomatibus vero nullis aut parum conspicuis ab his recedit. Fragmenta habui ex pluribus locis (quoque ex Port Darvin Novæ Hollandiæ) at paucissima. Rachides ramorum usque sesqui-pedales et læviter muriculatas, in quibus folia inferiora parum recedunt a superioribus: sunt paulisper majora, vix tamen semipollicem longitudine superant; ubi latissima 3-lineas circiter æquant.

✢✢✢ **Siliquosæ** ramulo fertili axillari, demum elongato, receptacula pedicellata, cylindraceo-siliquæformia, subtorulosa, in rachide sterili alternantia, gerente. Plantæ sæpius prolongatæ, partibus majusculis præditæ, rachidibus filiformibus et lævissimis.

ψ *Receptaculis junioribus magis cymosis cum rachide fertili confluentibus; adultioribus in pedicello subsingulis, in rachide sterili prolongata alternantibus.* (Species ad S. Linifolium accedentes).

139. S. filipendula (*C. Ag. Syst. p. 300*) *J. Ag. Sp. p. 314.*

a. *forma contracta* foliis brevioribus argute serratis, inferioribus lanceolatis, cryptostomatibus sparsis, superioribus angustioribus obsoletius serratis, unica utrinque serie cryptostomatum instructis, receptaculis in rachide breviore subcymosis. *S. affine J. Ag. Sp. Alg. p. 343. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 10. S. vulgare Harv. Phyc. Brit. tab. 343* (*non Ag. et alior*) excl. syn.

b. *forma laxa* ramis prolongatis, ramulis invicem longius distantibus, foliis sæpius angustissimis et integerrimis, receptaculis in rachide prolongata sterili alternantibus, singulis pedicellatis siliquoso-torulosis.

c. *forma subedentata* ramis prolongatis, foliis plurimis sub-integerrimis, inferioribus sæpe pinnatifidis. *S. Montagnei Baill. Harv. Ner. Bor. Amer. tab. 1 A* eximie! *Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 28. Sarg. vulgare Farl. et Eaton Alg. exs. n:o 101* (non alior).

In Oceano Atlantico ad littora Americæ foederatæ.

Non possum quin formas supra allatas unam eandemque Speciem habeam, pro ætate et modo crescendi paulisper variam. In forma quam olim S. affine nominavi, sunt folia latiora, argute serrata et receptacula breviora quasi magis cymosa. In forma paulisper alia, quam *formam contractam* in Sp. Alg. nominavi, sunt folia saltem nonnulla serrata, aliis subintegerrimis; et in forma, quam *laxam* nominavi, sunt plurima angusta subintegerrima aut sparsis dentibus obsita; folia serrata et integerrima in eodem specimine sæpe obveniant! In S. Montagnei folia sæpius tenuiora adparent et flavescentia; nunc vero magis coriacea: hanc ultimam formam ut stadium hyemale S. Montagnei mihi misit Farlow.

Speciem a S. vulgari diversam putavi, quamquam formæ quædam S. filipendulæ sub nomine S. vulgaris quandoquidem venditantur. In Herb. C. AGARDH formæ et contractæ et laxissimæ sub nomine S. filipendulæ comprehensæ fuerunt.

140. S. siliquosum *J. Ag. Sp. p. 316.* Tab. X.

S. ornatum Grev. Alg. Orient. n:o 3 in Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. II, p. 205, tab. IV et in Trans. Bot. Societ. p. 87, pl. VI huic Speciem proximam puto, foliis latioribus diversam.

In mari Chinensi.

141. S. fragile (*J. Ag. mscr.*) rachidibus ramorum filiformibus lævissimis, inferne compressis, ramulis a submargine egredientibus, foliis tenue membranaceis cinereis, inferioribus lanceolatis costatis margine serratis, superioribus cuneato-obovatis superne dentatis, costa subevanescente instructis, vesiculis in petiolo ipsis sublongiore sphæricis, receptaculis in ramulo fertili prolongato racemosis cylindraceis verrucosis inermibus, utroque apice fere æque attenuatis. Tab. XXXI III.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ orientales (»Boanda Islands, Port Stephens, legit Haswell»).

In planta inferiore vidi folia usque 3-pollicaria, fere 4-lineas lata, nunc fere integriuscula; paulo superiora duplo angustiora, cæterum fere conformia, superne serrata, inferiore parte longius attenuata et integriuscula; quæ denique in ramulis supremis adsunt, cæteris plus duplo breviora, obovato-cuneata et nervo subevanescente instructa. Rachides ramorum, quas bipedales vidi, in inferiore sua parte conspicue complanatæ, superne eædem filiformes lævissimæ. Vesiculæ in petiolo, ipsas longitudine fere superante, sphæricæ, magnitudine vix Pisum æquantes. Receptacula cylindracea, fere 4-lineas longa, verrucosa et inermia, utrinque æque attenuata, inferiora in racemo elongato singula, pedicello brevi suffulta, suprema cum rachide confluentia. Tota planta cinereo colore suffusa, tenuis videtur et membranacea. Cyptostomata adsunt at nnn admodum conspicua, in foliis latioribus sparsa, in angustioribus fere 2:as series longitudinales occupantia.

Ob habitum et rachides ramorum compressas cum S. graminifolio, ob folia suprema obovata et nervo evanescente instructa cum S. cinereo, ob tenuitatem cum S. tenerrimo quandam analogiam forsan quispiam diceret; a quibus vero omnibus receptaculis diversam facilius videas.

ψ ψ Receptaculis junioribus in rachide jam elongata intumescentibus, singulis in rachide alternantibus, ramellis simplicibus aut ramosis, adultioribus supra pedicellum siliquæformibus.

142. S. Henslowianum (*C. Ag. mscr.*) *J. Ag. Sp. p. 315. Stichophora debilis Kütz. Tab. Phyc. Vol. X, tab. 71.* Tab. XI.

Var.? pinnatifolia *S. pinnatifolium C. Ag. Act. Holm. 1815, tab. 5. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 33.*

In mari Chinensi (et Japonico).

Equidem miror hanc Speciem, cujus haud pauca specimina a VACHELL ad Macao lecta habui, a Grevilleo non descriptam fuisse inter Algas orientales, licet aliarum Specierum

specimina, ex eodem fonte provenientia descripserit. De Specie vero, quam sub nomine S. Vachellianum l. c. p. 204 pl. IV descriptam video, statuit plantam juvenilem ita diversam ei adparuisse, ut in hac Speciem diversam non ægre suspicaretur. Suadentibus præcipue fructibus, quos suo S. Vachelliano tribuit, comparatis quoque aliis characteribus, patet, me judice, descriptam plantam cum Fuco graminifolio identicam esse. In collectione, quam ex eodem fonte habuit C. AGARDH, plurima specimina ad S. Henslowianum pertinuerunt, nonnullis vero ad S. graminifolium, utrisque fructiferis; fructibus diversitatem facilius indicantibus. Hinc concludere liceat verum S. Henslowianum a Grevilleo formam juvenilem S. Vachelliani habitam fuisse.

S. pinnatifolium *C. Ag.* (*J. Ag. Sp. p. 289*) varietatem S. Henslowiani non ægre suspicarer, quamquam unicum quod vidi specimen, ex mari Japonico a Tilesio reportatum, utpote sterile, certum judicium ferre vetat. Præter folia pinnatifida, quæ ramis plurimis fulcrantia adsunt, vix alias differentias plantæ sterilis vidi. An potius Speciem propriam e Tribu *Dimorpharum* constitueret?

143. S. paniculatum *J. Ag. Sp. p. 315.* Tab. XII, fig. 1—3.

In Oceano Indico.

In plurimis characteribus hæc Species cum S. Henslowiano convenit. At receptacula, in rachide elongata alterna, sæpe bifurca obveniunt in S. paniculato, modo fere diceres S. concinni. Receptacula, revera racemosa, hoc modo ad divisionem prona, quasi paniculam formare tenderent. Quod vero, hodie in paucissimis observatum (S. concinnum, S. paniculatum, S. cystocarpum(?) characterem sectionis propriæ considerare nolui.

Species inquirendæ.

I. Dubiæ. (Mihi non ita cognitæ, ut certum judicium de iis ferre auderem).

1) Ex Tribu ***Dimorpharum:***

S. Galapagense *Grun. in Picc. Viagg. Pisani p. 48 Tab. 1, fig. 2—3.*

Ad insulas Galapagos.

Ex descriptione et specimine, quod vidi, var. *Setifoliæ*, Speciem *S. pilulifero* proximam putarem; (cum *S. acinaria* aut *S. teretifolio*, cum quibus eam comparavit GRUNOW, vix affinem). Sub nomine *S. lendigerum* var. *furcifolia* eodem loco memoratam formam, cujus fragmentum vidi, a S. Galapagensi vix diversam suspicarer.

S. Albertisii *Picc. Crociera del Corsaro sub n:o 42.*

Ex Canariis.

Formam huic sane simillimam ad *S. Desfontainesii* retuli. Cavendum vero mihi videtur ne sub nomine *S. Desfontainesii* specimina *Cystoseriæ Abietis marinæ* quoque comprehendantur.

2) Ex subgenere ***Arthrophyci:***

S. Amaliæ *Grun. Fidschi p. 4.*

Ad Brisbane Australiæ.

S. tristicho et *S. biformi* hæc proxima dicitur.

3) Ex Tribu ***Carpophyllearum:***

S. macrophyllum *Zanard. Phyc. austr. n:o 1.*

Ex insula Lord Howe.

S. flavicanti et *S. carpophyllo* proxima putatur.

4) Ex Tribu ***Glomerulatæ:***

S. Pfeifferæ *Grun. Fidschi pag. 5;* (*S. cristæfolium Harv.* (*nec. Ag.*) *sec. Grun.*).

Insula Mauritius.

Sec. auctorem hæc Species a S. cristæfolio C. Ag. fructibus inermibus dignosceretur. Quia vero in Sargassis transitum a fructibus *armatis* ad *inermes* se sæpius observasse dixit, Harveyanum S. cristæfolium cum Agardhiano conjungendum esse credidit. Ob varia alia, quæ eodem loco afferuntur, sequentia observasse placet.

Sub nomine *S. cristæfolii* diversas intellectas fuisse Species, cristam quandam in folio gerentes, non ægre assumerem; conveniunt omnes, ni fallor, in eo quod quasi duplicatura quadam aut *marginis*, cujus dentes marginales, sursum et deorsum quasi in duas directiones divergentes, duplicem seriem offerunt, aut ipsius *laminæ* folii, quæ quasi nova lamina, folio transversim imposita, duplicata obvenit. Sunt formæ, quæ tantum margines gerunt duplicatos, sunt aliæ quarum lamina est duplicata; sunt denique aliæ duplicatura marginis insignes, quarum lamina infra apicem quoque cristam foliosam offerunt; sunt denique formæ a prioribus vix diversæ, quas cristatas vix diceres. Cristam luxuriantis evolutionis testem facilius haberem, quam tamen certis Speciebus potissimum privam suspicor. In primario *S. cristæfolio* C. Ag. cryptostomata aut nulla aut quam maxime obsoleta adsunt; marginis duplicatura adest, et præterea in foliis nonnullis obvenit infra apicem initia laminæ novæ. Ad hanc Speciem vix referre dubitarem: *S. ilicifolium Harv. Alg. exs. Ceylon. n:o 103*, quamquam Spec. sterile tantum viderim. Hanc tantum a Ceylona vidi.

In *S. cristæfolio Harv. Alg. Telfair n:o 2* cryptostomata adsunt quam maxime conspicua, fere hiantia diceres. Hoc charactere convenit cum S. ilicifolio var. duplicatum J. Ag. Sp. cujus specimina ad insulas Moluccas et Marianas lecta fructifera vidi. Hanc Speciem hodie sub nomine S. duplicati retinui.

Nullis observatis speciminibus vix eruere licet quibusnam Speciebus pertineant: *S. duplicatum Bory Voy. Coquille n:o 22*, cujus margines tantum duplicati videntur, et *S. cristæfolium var. condensatum Sond. in Alg. Tropic. n:o 15;* ob locos natales, in quibus specimina lecta dicuntur, has Species ad S. Berberifolium J. Ag. referendas suspicarer.

5) Ex tribu *Biserrulæ:*

S. brachyphyllum *Zan. Phyc. Nov. n:o 3.*

Ins. Lord Howe.

An cum *S. opaco* comparanda?

S. compactum *Zanard. Phyc. Nov. n:o 4.*

Ins. Lord Howe.

S. spinifex in nonnullis cum hac convenire videretur.

S. pulchellum *Grun. in Gazell. p. 25* (cum variet.) *Tab. VI, fig. 5.*

New Guinea, Singapore, Australia.

Receptaculis foemineis spinulosis, masculis parum majoribus cylindraceis instructa dicitur. Mirum quod in Speciebus, quæ Algologis melius cognitas putares (*S. linifolium*, *S. Hornschuchii*, *S. Salicifolium*, *S. Montagnei*, *S. cymosum* etc. etc.) ejusmodi differentiam nondum observarunt. Formam *S. vulgaris*, quam Turnerus receptaculis spinosis diversam assumsit, ad aliam Speciem pertinere, hodie vix dubitandum videtur.

S. Doriæ (*Grun. in Piccone Alg. Eritr. n:o 45. Tab. VIII, fig. 4—6*). Specimen tum plantæ inferioris, tum superioris comparavi. In inferiore et sterili planta folia et vesiculas S. calophylli forsan quis agnoscere propensus esset, nisi cryptostomata multo evidentiora adfuissent, qualia in S. subrepando sæpius adsint; in planta superiore vesiculæ pyriformes plurimæ obveniunt, quales in S. Ruppelii mihi diutius cognitæ fuerunt. Sec. iconem l. c. datam receptacula clavato-cylindracea, verrucosa et inermia S. Doriæ characteristica viderentur. Sin vero in ramis paulo junioribus receptacula observantur, hæc videre licet angulato-ancipitia, marginibus superne dentatis. In his ultimis scaphidia vidi sporis prægnantia, dum scaphidia fere effoeta in receptaculis clavato-cylindraceis mihi obvenerunt. Receptacula pari modo quoad formam mutari in aliis nonnullis (S. subrepandum, S. Hornschuchii) mihi certum videtur; nimirum prout excrescunt receptacula serraturæ et dentes sæpe obsolescunt.

S. verrucosum *Zanard. pl. mar. rubr. p. 27.* Sec. specimen, hoc nomine inscriptum, quod cum descriptione Zanardinii comparavi, hanc formam cum S. Doriæ proxime convenire putarem. Revera vix alio respectu ab ea differre puto quam vesicularum glandulis adhuc magis prominulis. Vesiculas vero omnes non æque glandulosas vidi. Vesiculæ insuper sunt sæpe aristatæ, quo respectu cum iis S. Ruppelii J. Ag. eximie conveniunt. Receptacula ipse non vidi. Zanardini eadem ita descripsit, ut cum iis S. Doriæ omnino congruentia crederes.

S. Vaysierianum *Mont. Pug. Alg. Yem. p. 2. Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 30.* Quicumque Sargassorum formas, pro ætate et loco natali in quo generantur habitum diversum offerentes, cognoverit, vix non statim a descriptione, quam suæ Speciei dedit Montagne, perceperit hanc formam esse paulo profundioris aquæ, et habitum hanc ob causam peculiarem offerre debere. An habitualibus notis decepti aliarum Specierum formas ana-

logas dein sub nomine Montagnei receperint, nescio. Mihi formas, ad Speciem Montagnei relatas, comparanti adparuit has pluribus characteribus cum S. Doriæ et S. verrucoso convenire. Ex descriptione ampla, quam dedit Montagne, velut ex partibus inferioribus, quæ observavi, patet folia inferiora, licet angusta a formis S. subrepandi haud nimium differre; vesiculas cum iis S. verrucosi, et receptacula cum iis S. Doriæ convenire. Receptacula esse »oblongo-linearia et inermia», qualia in diagnosi descripta video, jam ab icone Kützingiana refutari putarem. Equidem in formis, quas ad hanc Speciem sæpius relatas puto, receptacula vidi angulata et dentata, dentibus tamen sæpius obsoletis. Aliam vero Speciem in forma, quam S. Vaysierianum var. microcysta inscriptam vidi, lubentius agnoscerem. Ob receptacula teretiuscula verrucosa hujus, potius formam S. acinariæ vicinam suspicarer.

S. Arnaudianum *Mont. Alg. Yem. n:o 1. Syll. n:o 1388.* Ex speciminulo ita nominato, quod vidi, ad S. subrepandi formas proximam putarem.

S. pterocystum *Zanard. Mar. Rubr. p. 25.* Ex descript. data ad formas S. subrepando subsimiles referenda videretur.

S. cylindrocystum *Fig. et De Notar. p. 15. Zanard. l. c. p. 26.* Nonne ad formas sub nomine S. Vaysieriani venditatas hæc accederet?

S. Saltii (*Turn. Hist. Fuc. tab. 213*). *Carp. Saltii Kütz. Tab. Phyc. Vol. 11, tab. 38.* Mihi hodiedum dubia, ad formas S. subrepando proximas referenda videtur.

S. nigrescens *Zanard. Mar. Rubr. p. 27.* Planta mihi ignota. Cum S. Saltii forsan comparanda, licet in descriptione receptacula verrucosa et inermia dicuntur.

S. calophyllum *De Notar. in Zanard. pl. Maris Rubri p. 20.* In specimine, quod inscripto nomine Notarisii rite determinatum putarem, folia video fere virescentia, qualia in juvenili planta exspectanda sunt, et minora quam in S. cincto, quoad formam fere convenientia cum iis, quæ in S. Doriæ adsunt; ab his vero diversa cryptostomatibus minus conspicuis. Nonnulla folia video serrata, serratura in aliis obsoleta. Præter vesiculas sphæricas et muticas, alias observavi mucronatas et petiolo plano marginante suffultas. Receptacula sæpe in axilla solitaria, nunc in ramulo breviore racemosa, compresso-ancipitia, sublinearia marginibus serratis; hoc modo ab iis S. cincti simplicitate et dispositione sat diversa.

S. cinctum var. elata *Grun. in Picc. Algol. Eritr. p. 302* a Sarg. calophyllo mihi vix aliter diversa videtur, quam colore olivaceo, quem in planta adultiore Sargassorum normalem novimus. Folia paulisper longiora et sæpe magis lanceolata, dum magis ad formam oblongam tendunt plurima in S. calophyllo; sed alia folia in utraque vix invicem diversa. Quoad vesiculas et receptacula nullam differentiam observavi.

S. cuneifolium *J. Ag. in Alg. Rüppel. Sp. Alg. p. 345*, quam foliis cuneato-lanceolatis obtusis repandis minutissime denticulatis, vesiculis pyriformibus, petiolo plano suffultis, in inferiore parte ramorum numerosis distinguendam credidi, S. subrepando forsan proximam

Speciem dixi, sed tenuiorem et foliis magis membranaceis instructam. Hanc ad formas supra allatas proxime accedere patet; est forma vesiculis paulisper aliter transmutatis, pyriformibus parum diversa.

Sarg. (*cinctum var.?*) **apiculatum** *Grun. in Picc. Algol. Eritr. n:o 51.* Sec. fragmentum speciminis, quod vidi, a prioribus vix nisi vesiculis apiculatis diversum putarem. Ex tenuitate rachidis in ramo ramulisque, quos vidi, plantam aquæ paulisper profundioris putarem, et ita forsan S. Vaysieriano analogam, et hinc vesiculis aristatis præditam.

Sarg. neglectum *De Not. Alg. del. Mar. Ross. p. 12.* Ob exilitatem speciminis, quod auctori debeo, vanum revera puto de hac Specie judicium ferre. Zanardini ne verbo quidem hanc Speciem memoravit. Nonnulli ejusdem characteres plantam S. apiculato analogam, si non eandem, mihi indicare videntur.

6) Ex Tribu ***Cymosæ:***

S. diversifolium (*Turn. Hist. tab. 103*) *C. Ag. Sp. p. 29. Kütz. Tab. Phycol. Vol. XI, tab. 31. Fucus Lavandulæfolius Delile. Ægypt.*

In Mari Mediterraneo.

Formam a paucissimis, ut putarem, observatam, a nemine, si quid video, rite intellectam, Speciem sui juris sistere non ægre putarem. Specimen nimium juvenile pinxit Turner ad oras Ægypti lectum. Plantam eandem et ejusdem patriæ sub alio nomine a Delile descriptam fuisse suspicor. Mertens in scedula speciminis, quod ad C. Agardh misit, utriusque plantæ identitatem indicavit. Hoc vero Specimen Mertensianum supremam partem rami sterilis sistens, omnino integrifolium, forsan postea dubium consideratum fuit. Bory (in Exped. Moreæ) S. diversifolium enumeravit, ad oras Græciæ lectum. Kützing icones Turnerianas reddidit; plantam autem in Atlantico obvenire dixit. Ipse eandem ni fallor plantam in sinu tranquillo ad Amalfi fructiferam legi, at hanc formam S. Linifolii diu habui. Hodie Speciem sui juris considerare propensus sum.

In S. diversifolio rachides ramorum teretiusculæ, inferne denticulis minoribus muriculatæ, superne sublæves. Folia — quæ in *S. Linifolio* et *S. Salicifolio* sunt magis coriacea et cryptostomatibus evidentioribus, fere per singulas series utrinque dispositis (in foliis superioribus) instructa — in S. diversifolio vidi tenuiora, quasi membranacea, cryptostomatibus minutis aut minus conspicuis, sparsis aut multiplici serie dispositis, munita. Quoad formam folia superiora sunt magis oblongo-linearia, inferiora nunc lanceolato-oblonga. Hoc modo folia ad ea S. cymosi tendentia fere diceres. Vesiculas vidi Piso minores et sphæricas, petiolo sæpe ipsis longiore, nunc alato, suffultas. Cymæ receptaculorum axillares, vix dimidiam longitudinem folii superantes; rami teretiusculi verrucosi et inermes subsquarroso-divergentes, superiores cum rachide fertili confluentes, infimis subdiscretis et brevi pedicello suffultis. Hac conformatione receptaculorum Speciem ad Fruticuliferas magis accedere putavi; et dubius hæsi anne S. diversifolium et S. Linifolium ad has proximas ponerem.

S. Tasmanicum *Sond. in Linn. 25, p. 673. Alg. Austr. sub n:o 56.* Hæc mihi omnino dubia. S. cymoso affine dicitur, at vesiculæ mucrone aut folio terminatæ describuntur, quod mihi indicare videretur Speciem ad Arthrophycos esse referendam.

7) E Tribu ***Racemosæ:***

S. confusum *Ag. Syst. p. 301. J. Ag. Sp. p. 294.* Hanc Speciem, una cum S. microceratio, supra pag. 39 S. plagiophyllo proximam posui, dubio allato. Postea S. confuso proximas nonnullas alias formas Japonicas vidi, quas inter Racemosas ad propriam sectionem referendas putavi. Ad hanc sectionem quoque S. fuliginosum Kütz. pertinere conjicio. De his et aliis Speciebus Japoniæ alio loco scribere, in animo est.

S. dasyphyllum *Zanard. Phyc. Austr. n:o 2.*

Ins. Lord Howe.

In unico specimine descripto inferior pars et fructus desunt. Vesiculæ non memorantur; utrum folia sint costata an enervia non dicitur. An cum S. neurophoro comparanda?

S. Godeffroyi *Grun. Fidschi pag. 6.*

Nova Hollandia orientalis ad Port Mackay.

Ab auctore Species S. nigrescenti Zanard. proxima dicitur. Sonder, qui eandem a pluribus locis ortam memoravit, inter S. spinuligerum et S. leptopodum disposuit.

S. aciculare *Grun. Fidschi p. 4.*

Nov. Holland. orient. ad Brisbane-River.

S. cystocarpo hæc Species proxima dicitur.

S. gracilentum *Sond. Alg. Austr. sub n:o 25.*

Ad Cook town.

Inter S. baccularia et S. cystocarpum ab auctore disposita.

S. Scherzerianum *Grun. Novar. p. 55, tab. V, fig. 2.*

Ex Insul. Nicobaricis.

Ad S. virgatum, S. concinnum et S. leptophyllum proxima dicitur.

S. Marcaccii *Grun. in Piccon. Algol. Eritr. p. 309. Tab. VIII, fig. 1—3.*

In Mari Rubro ad Massauam.

Ex fragmento speciminis, quod comparavi, Speciem putarem S. leptopodo forsan proximam.

II. Species mihi ita obscuræ, ut vix conjiciatur quibus affinitate proximæ censeantur.

S. pacificum *Bory Voy. Cogn. n:o 20. Mont. Syll. p. 387.*

In Oceano Pacifico.

S. compactum *Bory ibid. n:o 26. Mont. Syll. p. 387.*

In Oceano Pacifico.

S. Droserifolium *Bory ibid. sub n:o 31.*

In Oceano Pacifico. Ad Nov. Zeland.

S. Belangeri *Bory Voy. Belang. p. 162.*
In Oceano Indic. ad Javam.

S. filiforme *Mont. Syll. n:o 1390.*
Ad Ins. Phillippinas.

S. oligocystum *Mont. ibid. n:o 1392.*
Ad Sumatram.

S. Notarisii *Zan. Mar. Rubr. p. 24.*
E Mari Rubro.

S. Botruosum *Mont. Alg. Yem. n:o 4.*
E Mari Rubro.

S. Hombronianum *Mont. Syll. n:o 1393.*
Inter Australiam et Novam Guineam.

S. Ivani *Mont. ibid. n:o 1395.*
Ad Macao.

S. polyporum *Mont. ibid. n:o 1399.* Cfr. S. Henslowii?
Ad Macao.

III. Species Sargassorum Generi antea adnumeratæ, hodie, me judice, expellendæ.

Sarg. longifolium *J. Ag. Sp. p. 283. Anthophycus longifolius Kütz. Tab. Phyc. X, tab. 64.*

Partem inferiorem hujus Speciei spiraliter tortam, marginibus inferioribus quasi verrucosis, cicatrices foliorum delapsorum sistentibus; in suprema parte hujus caulis vidi folia pauca, quoad formam superioribus similia at longiora, pedalia et ultra, ipsa laciniis invicem longe distantibus prædita. Has lacinias nunc ex eodem margine subsecundatas, nunc alternas observavi. Folia hæc ad basem evidenter torta, ita ut pagina folii (nec margine) cauli adversa videntur. Ejusmodi caulem pluripollicarem et spiraliter tortum in nulla alia Specie Sargassorum obvenientem scio; vesiculæ modo Specierum Arthrophyci, ad basem foliorum inflatæ; his characteribus forsan indicaretur Speciem esse *Carpophyllis* proximam, in quibus caulis subindivisus pluripedalis surgit, a margine foliiferus.

Sarg. plumosum *J. Ag. Sp. p. 286. Carpophyllum plumosum J. Ag. Alg. Nov. Zel. p. 11. S. flexuosum Kütz. Tab. Phyc. Vol. XI, tab. 35.*

Loco citato jam rationes attuli cur hanc Speciem Carpophyllis adnumerandum esse putavi.

Sarg. onustum *C. Ag. Sp. et Syst. Cystophyllum onustum J. Ag. Sp. p. 230. Cystophyll. nothum Grun. in Gazelle p. 24.*

Quamquam hanc Speciem jam antea ad Cystophylla retulerim, tamen hoc loco de ea mentionem facere placuit, quum eam ad Sargassa pertinere facilius quis putaret. In fronde

nimirum inferiore folia adsunt iis Sargassorum simillima, 3—4-pollicaria, lanceolata, margine inæqualia, sæpius crenulato-dentata, costata et cryptostomatibus sparsis instructa. Folia hæc inferiora, a rachide proveniunt alternantia et singula, loco ramulorum, qui in superiore rachide obveniunt, quasi evoluta, ramulos in axilla vix gerentia. Ramuli, qui foliis his proximi proveniunt, in sua inferiore parte folium unum aut alterum conforme generant, dein ramellis filiformibus constituuntur. Quicumque ejusmodi ramulum a planta solutum coram habuerit, vix non in hoc Sargassi Speciem conjiceret. Vesiculæ in ramellis sæpe solitariæ, ut sæpius descriptæ fuerunt; at aliquando in speciminibus mihi obviis geminas superpositas vidi, intervallo, ipsarum longitudinem æquante aut superante, sejunctas. Plantam aliis Speciebus Cystophylli affinitate proximam esse, hoc modo patet. *C. muricatum* Turn. foliorum forma et marginibus integriusculis differt. *Cyst. nothum Grun. in Expedit. Gazelle Algen p. 24, tab. VI, fig. 3* cum nostra identicum esse vix dubitarem. Folia inferiora S. onusti primus observasse videtur Sonder, qui in *Plant. Muellerianæ Linnæa Bd. 25, Hft. 6, pag. 669* de iis mentionem fecit. His vero observatis statuit nihil impedire quo minus et *Cyst. onustum* et *Sarg. flaccidum* (*S. Sonderi J. Ag.*) ad Sargassa referrerentur. Caute, me judice, limites inter Sargassa et Cystophylla ducere fas est. Ut supra jam monui, vesiculæ in eodem ramulo sæpe plures generantur quod nec in *S. Sonderi,* nec in *Cyst. Australi,* si de hac Specie rite judicaverim, obvenire putarem. Vesiculas in his quoque magis sui juris putavi — hinc utramque Sargassis pertinere mihi adparuit.

INDEX.

Obs. Nomina admissa litteris Romanis, Synonyma cursivis traduntur.

	Pag.
Blossevillea fallax Kütz.	68.
flaccida Kütz.	44.
heterophylla Kütz.	66.
oocystis Kütz.	44.
paradoxa Kütz.	68, 72.
Carpacanthus biformis Kütz.	75.
dentifolius Kütz.	101.
glomeratus Kütz.	69.
heterocystus Kutz.	93.
Ilicifolius Kutz.	94.
incisifolius Kutz.	69.
lacerifolius Kutz.	75.
latifolius Kutz.	103.
Liebmanni Kutz.	91.
oligophyllus Kutz.	76.
parvifolius Kutz.	100.
platycarpus Kutz.	89.
racemosus Kutz.	76.
Saltii Kutz.	125.
spinulosus Kutz.	91.
vestitus Kutz.	70.
Cystophora Sonderi J. Ag.	44.
decipiens Ag.	51.
verruculosa J. Ag.	53.
Cystophyllum nothum Grun.	128.
Cystoseria ensifolia Ag.	73.
halitricha Aresch.	43.
tristicha Grev. et Ag.	76.
Fucus Comosus Pori	55.
decipiens R. Br.	51, 52.
decurrens R. Br.	47.
Desvauxii Mert.	105.
flaccidus Labill	53.

	Pag.
Fucus foliosissimus Lamour	108.
Horneri Turn.	57.
latifolius Delil.	97.
Lavandulæfolius Del.	126.
linearifolius Turn.	45.
natans Turn.	108.
natans var. Turn.	95.
paradoxus Ttbn.	68.
parvifolius Turn.	100.
Peronii Mert.	47.
pilulifer Turn.	55.
repandus Forsk.	95.
Saltii Turn.	96.
tetragonus Delil.	101.
verruculosus Mert.	53.
vestitus Turn.	70.
Halocholoa longifolia Kutz.	59.
macrocantha Kutz.	60.
micracantha	58.
pachycarpa Kutz.	60.
patens Kutz.	56.
polyacantha Kutz.	60.
schizophylla Kutz.	56.
scoparia Kutz.	60.
serratifolia Kutz.	59.
siliquastrum Kutz.	60.
tortilis Kutz.	60.
Pterocaulon decurrens Kutz.	47.
Peronii Kutz.	47.
Sargassum acanthicarpum Grev.	95.
aciculare	127.
acinaciforme Mont.	101.
acinaciforme Picc.	103.

		Pag.
Sargassum	acinaria	114.
	acinaria Decsn.	115.
	acutifolium Grev.	86.
	adenophyllum Harv.	53.
	æmulum Sond.	82.
	affine J. Ag.	120.
	affine Grev.	115.
	Agardhianum	93.
	Albertisii	122.
	Amaliæ	123.
	ambiguum Sond.	100.
	amygdalifolium Bory	97.
	angustifolium	81.
	apiculatum	126.
	aquifolium	102.
	aquifolium Bory	89.
	armatum J. Ag.	93.
	Arnaudianum	125.
	asperifolium	103.
	australe Kutz.	43, 44.
	bacciferum	106.
	baccularia	119.
	Bahiense Kutz.	108.
	Belangeri	128.
	Berberifolium	90.
	Berterii Bory	94.
	bicorne	118.
	biforme	75.
	Binderi	87.
	biserrula	94.
	Boryanum Kutz.	111.
	Boryi	47.
	botruosum	128.
	Boveanum	113.
	Boveanum subdentatum Grun.	101.
	Boveanum typicum Grun.	101.
	brachycarpum	112.
	brachyphyllum Zan.	124.
	bracteolosum	67.
	brevifolium Grev.	119.
	brevipes Kutz.	108.
	Buxifolium	91.
	Calophyllum	125.
	Campellianum Grev.	83.
	Capillaceum Hook. & H.	53.
	carpophyllum	82.
	cervicorne	87.
	Chamissonis Kutz.	106.
	Cheirifolium Kutz.	110.

		Pag.
Sargassum	Chinense	61.
	cinctum	95.
	cinctum var. elata	125.
	cinereum	84.
	claviferum	98.
	coarctatum Kutz.	112.
	comosum Mont.	55.
	compactum Bory	97, 127.
	compactum Zanard.	124.
	concinnum	118.
	confusum	127.
	Coreanum	58.
	Coriifolium	96.
	corynecarpum	61.
	crassifolium	89.
	crispum	97.
	cristatum	84.
	cristæfolium	91.
	cristæfolium Harv.	90, 123.
	cristæfolium condensatum Sond.	90, 123.
	cuneifolium	125.
	cylindrocystum De Not.	96, 125.
	cymosum	109.
	cystocarpum	118.
	dasyphyllum	127.
	debile Grev.	84.
	Decaisnei	101.
	decipiens	51.
	decurrens	47.
	densifolium Grun.	102.
	dentifolium	101.
	dentifolium Farl.	107.
	Desfontainesii	55.
	Desvauxii	105.
	dichocarpum Kutz.	110.
	distichum Sond.	94.
	divaricatum Grev.	118.
	diversifolium	126.
	Donati Kutz.	113.
	Doriæ	124.
	Droserifolium	127.
	dumosum Grev.	87.
	duplicatum	90.
	duplicatum Bory	123.
	echinocarpum	87.
	echinocarpum Grev.	96.
	elegans Grev.	99.
	enerve	61.
	ensifolium	73.

Pag.

Sargassum crosum ... 74.
Esperi Bory ... 97.
fallax ... 68.
Fengeri ... 58.
Figarcanum De Not. ... 96.
filicinum ... 58.
filifolium ... 100.
filiforme ... 128.
filipendula ... 120.
fimbriatum De Not. ... 103.
fissifolium ... 83.
flaccidum Sond. ... 44.
flavicans ... 82.
flavifolium Kutz. ... 108.
flexile Grev. ... 81.
flexuosum Kutz. ... 128.
fragile ... 121.
fulvellum ... 61.
Galapagense ... 56, 122.
Gaudichaudii Mont. ... 99, 119.
glaucescens ... 84.
Globulariæfolium ... 69.
Godeffroyi ... 127.
gracile Grev. ... 84.
gracile ... 119.
gracilentum ... 127.
grammifolium ... 81.
grande ... 72.
granuliferum ... 118.
Grevillei ... 105.
Gunnianum ... 71.
halitrichum ... 43.
hemiphylloides ... 62.
hemiphyllum ... 61.
Henslowianum ... 121.
Henslowii Grev. ... 61.
herbaceum Kutz. ... 102.
heterocystum ... 93.
heteromorphum ... 42.
heterophyllum ... 66.
Hombronianum ... 128.
Horneri ... 57.
Hornschuchii ... 97.
Hystrix ... 91.
Ilicifolium ... 94.
Ilicifolium Auct. ... 95.
Ilicifolium Harv. ... 91.
Ilicifolium duplicatum J. Ag. ... 90.
incisifolium ... 69.

Pag.

Sargassum integrifolium Kutz. ... 110.
Ivani ... 128.
lacerifolium ... 74.
lævigatum ... 67.
lanceolatum ... 105.
lanceolatum Grev. ... 96.
lasiophyllum Grun. ... 101.
latifolium ... 103.
lendigerum ... 110.
lendigerum J. Ag. ... 112.
leptophyllum Grev. ... 103.
leptopodum ... 45, 115.
Liebmanni ... 91.
ligulatum ... 88.
linearifolium ... 45.
Linifolium ... 113.
longifolium J. Ag. ... 128.
lophocarpum ... 93.
macrocarpum ... 60.
macrophyllum ... 123.
Marcaccii ... 127.
marginatum ... 91.
Merrifieldii ... 115.
megalophyllum Mont. ... 103.
membranaceum ... 76.
microceratium ... 127.
microcystum ... 94.
microphyllum ... 99.
Montagnei Baill. ... 120.
muriculatum ... 44.
myriocystum ... 99.
nanum ... 45, 114.
neglectum ... 126.
neurophorum ... 45, 113.
nigrescens ... 125.
Notarisii ... 128.
obovatum ... 89.
obovatum Sond. ... 93.
obovatum Grev. ... 102.
obtusifolium ... 103.
odontocarpum Sond. ... 95.
obligocystum ... 128.
onustum C. Ag. ... 128.
oocyste ... 97.
opacum ... 98.
orientale J. Ag. ... 107.
ornatum Grev. ... 121.
pachycarpum ... 104.
pacificum ... 127.

		Pag.
Sargassum	pallidum	61.
	paniculatum	122.
	paradoxum	68.
	parvifolium	99.
	patens	56.
	Peronii	47.
	Pfeiffere Grun.	90, 123.
	piluliferum	55.
	pinnatifidum	56.
	pinnatifolium	121.
	plagiophyllum	120.
	platycarpum	89.
	plumosum J. Ag.	128.
	podacanthum	116.
	polyacanthum	116.
	polycarpum De Not.	103.
	polycystum	119.
	polyphyllum	108.
	polyphyllum Kutz.	108.
	polyporum	128.
	prosum Grev.	105.
	Portierianum Zanard.	103.
	pterocystum	125.
	pteropleuron	107.
	pteropus Kutz.	108.
	pulchellum Grun.	124.
	pygmæum Kutz.	119.
	pyriforme	102.
	ramifolium Kutz.	110.
	Raoulii Hook. & H.	13.
	rhynchophozum	71.
	rigidulum Kutz.	110.
	Ringgoldiannm	59.
	robustum	66.
	Rodgersianum	59.
	Ryppelii J. Ag.	96.
	Salicifolium	112.
	Saltii Auct.	96, 125.
	Scabripes	48.
	Scherzerianum	127.
	scoparium	60.
	serratifolium	59.
	siliquastrum	60.
	siliquosum	121.
	simulans Sond.	105.
	Sinclairii	77.
	Sonderi	44.
	spathulatum	58.
	spathulæfolium	102.
	spinifex	92.
	spinuligerum	117.
	squarrosum Grev.	94.
	stenophyllum	104.
	stenophyllum Mart.	110.
	subalatum	88.
	subrepandum	95.
	subrepandum Kutz.	103.
	Swartzii	85.
	Swartzii Grun.	102.
	Swartzii var. ovatum C. Ag.	87.
	Tasmanicum	126.
	Telephifolium	107.
	Telephifolium Kutz.	97, 107.
	tenerrimum	88.
	tenue	84.
	tenue Kutz.	109.
	teretifolium	101.
	tortile	60.
	tovum	107.
	trachyphyllum Kutz.	110.
	trichocarpum	111.
	trichophyllum	52.
	tristichum	76.
	undulatum	73.
	Vachellianum Grev.	81.
	varians	49.
	Vayserianum Mont.	115, 124.
	verrucosum	124.
	verruculosum	53.
	vestitum	70.
	virescens De Not.	102.
	virgatum	103.
	vulgare	108.
	vulgare Farl.	120.
	vulgare Harv.	120.
	Wightii	86.
	Wightii Harv.	87.
	Yemense De Not.	101.
Spongocarpus enervis Kutz.		61.
	fulvellus Kutz.	61.
	hemiphyllus Kutz.	61.
	Horneri Kutz.	57.
Stichophora debilis Kutz.		121.
	Hornschuchii Kutz.	97.

TAB. I.

Tab. I. Sargassum heteromorphum. Fig. 1—5.

Fig. 1. Pars inferior plantæ, cujus scutellum radicale conicum, fere fibroso-exsculptum, scopulo adhærens, superne abit in caulem communem brevem teretiusculum et verrucosum, ex apice exserentem frondes tum steriles (plurimas), tum unicam (in icone deorsum versam) apice excrescentem in frondis partem fertilem. Frondes steriles folia pinnatifida Querci cujusdam referunt, lobis simpliciusculis instructa; *fertilis* initio et inferne sterilibus conformis, dein apice conspicue attenuata, superne excrescit in ramum fructiferum heteromorphum.

Fig. 2. Pars superior transmutata frondis demum fertilis, sistens rachidem inferne complanatam, superne sensim magis attenuatam et filiformem, a margine ramos et folia pinnatifida emittentem; laciniæ foliorum aliæ foliiformes permanent et angustissimæ, aliæ transmutatæ, media parte in vesiculam ellipsoideam utrinque attenuatam inflata.

Fig. 3. Fragmentum plantæ fertilis (ex specim. diverso, inferiore parte hujus deficiente); conspiciantur (magnit. natur.) folia superiora longiora et racemi axillares abbreviati receptaculorum.

Fig. 4. Ramulus fructiferus cum receptaculis et bracteis.

Fig. 5. Receptaculum cum bractea (magnit. auct.)

Sargassum heteromorphum. Fig. 1-5.

TAB. II.

Tab. II. Sargassum scabripes. Fig. 1—4.

Fig. 1. Imago totius plantæ (minoris), in qua adpareat caulis communis compresso-teretiusculus et sub-distiche verrucosus, inferne in scutellum radicale conicum abiens; superne emittens frondes foliiformes, decomposito-pinnatifidos, alios juniores steriles, alios superne fructiferos, folia bracteantia et ramulos vesiculis receptaculisque instructos, gerentes. Frondes steriles juniores sunt punctis a pagina prominulis inferne scabræ.

Fig. 2. Folium inferius sterile frondis adultioris (magn. parum auctum); ad x lacinia infima, in fronde deorsum versa.

Fig. 3. Ramulus inferior fertilis, transmutatione folii ortus (magnit. parum auctus); ad x lacinia infima deorsum versa, bracteam sistens ramulo fructifero; in hoc dignoscantur aliæ laciniæ simplices, bracteolas constituentes, aliæ transmutatæ et fertiles, racemos receptaculorum gerentes.

Fig. 4. Ramulus fructiferus superior (magnit. natur).

Sargassum Scabripes Fig. 1-3.

TAB. III.

Tab. III. Sargassum Boryi. Fig 1—7.

Fig. 1. Imago totius plantæ, qualis hæc in icone, mihi benevole missa, adpareat. (Ob longitudinem plantæ in icone datam, partem inferiorem (*fig. 1 a*) a superiore (*fig. 1 b*) separare coactus fui, separationis linea signo + indicata. In *fig. 1 a* tum pars caulis communis teretiusculi conspiciatur, tum frons junior sterilis, folium pinnatifidum, laciniis integriusculis instructum, referens. Rachides frondium, velut laciniæ foliorum, costa percurrente instructæ. *Fig. 1 b.* Sistit plantam superiorem magnitudine naturali

Fig. 2—4. Sunt partes magnitudine auctæ ejusdem, quales in icone dantur; *fig. 2* folium superioris plantæ; *fig. 3* ramulum fructiferum cum parte folii fulcrantis, vesicula et receptaculis; *fig. 4* receptacula, adhuc magis magnitudine aucta, sistunt.

Fig. 5. Est ramulus fructiferus superior, cum bractea; quales has partes (magnitud. auctas) in specimine orginali S. Boryi vidi: filiformes et glandulosæ mihi adparuerunt.

Fig. 6 et 7. Sunt ramuli inferiores plantæ, mihi dubiæ, quæ forma et latitudine ramulorum sterilium cum *S. decurrente*, receptaculorum vero forma cum *S. Boryi* convenire mihi adparuit.

C. I. Lundberg. del.

Skånska Lith. Akt. Bol. Malmö.

Sargassum Boryi.

TAB. IV.

Tab. IV. Sargassum bractelosum.

Fig. Sistit imaginem plantæ, cujus plurimæ partes, ob nimiam magnitudinem, resectæ fuerunt; conspiciantur rami breviores foliosi et adhuc steriles, utpote juniores, inchoante inter hos tertio, adhuc infantili; infra hos provenit rachis frondis adultioris et fructiferæ, a cujus panicula sesquipedali tota pars superior et rami plurimii resecti fuerunt. Folia in foliosis et ramulos in rachide fructifera retrofractos videas; rachides triquetro-angulatas, marginibus foliorum cum angulis rachidis contiguis. In rachide fructifera folia vegetantia, quæ in inferiore parte sine dubio adfuerunt, sunt omnia dejecta; quæ in superiore parte plurima (adhuc) adsunt, bractearum aut bracteolarum functionibus instructa, sunt minuta et angustissima; demum horum plurima in panicula maturescente quoque obliterantur. Crescendi modum *Arthrophycearum* icone data indicatum volui. (Partes singulas, quales in S. bracteoloso obveniant, in Tab. XIX fig. 2—5 conferas). In aliis Sargassis differentia intur ramos foliosos et fructiferos quidem adest; at hæc in plurimis multo minus conspicua.

Sargassum bracteolosum.

TAB. V.

Tab. V. Sargassum Liebmanni.

Fig. 1. Imago plantæ junioris, at jam fructiferæ; in qua caulis communis formari incipiat, at adhuc brevissimus; rami a primordio hujus exeunt plures, alii juniores et adhuc steriles, alii adultiores fertiles (uno horum resecto). In planta evoluta conspiciantur ramuli foliiferi inferiores, et superiores fructiferi; alii horum, folio fulcrante dejecto, sistunt glomerulos receptaculorum denudatos dense decompositos, alii juniores folio bracteante suffulti. In ramulis superioribus paucæ obveninut vesiculæ, spherico-ellipticæ, arista brevi superatæ.

Fig. 2. Folium adultius et juniora, qualia sæpe obveniunt argute serrata, nunc plus minus torta; costa sat conspicua infra apicem folii obsoleta; cryptostomata nulla.

Fig. 3. Ramulus ex glomerulo receptaculorum separatus, monstrans receptacula angulato-teretiuscula, intra margines denticulatos scaphidiifera.

C. I. Lundberg. del.

Skansha Lith. Akt. Bol. Malmö

Sargassum Liebmanni. Fig. 1-3.

TAB. VI.

Tab. VI. Sargassum platycarpum.

Fig. 1. Imago plantæ adhuc sterilis, cujus caulis communis brevis teretiusculus et verrucosus, inferne scutello radicali affixus, superne ramos emittit plures, alios breves juniores, alios adultiores, omnes adhuc steriles. Foliorum alia adultiora, circiter pollicaria, marginibus argute serratis, costa percurrente et cryptostomatibus conspicuis instructa; alia juniora, primordiis obovatis, primum integriusculis, dein dente uno vel altero instructis constituta.

Fig. 2. Ramus fructiferus, in quo inferne ramuli foliiferi, superne fructiferi adsunt; alii ex his, folio fulcrante dejecto, sistunt glomerulos receptaculorum nudos, alii folio fulcrante bracteati permanent.

Fig. 3. Folia (magn. nat.) nunc latiora, qualia in planta inferiore, nunc angustiora, qualia in superiore obveniant, ex rachide teretiuscula exeuntia, costata et singulis utrinque seriebus cryptostomatum instructa. Cryptostomata admodum conspicua, quasi hiantia.

Fig. 4. Pars glomeruli receptaculorum, monstrans receptacula subprismatico-angulata, intra margines denticulatos scaphidiifera.

Fig. 5. Vesiculæ minutæ (magn. nat.) subellipticæ et glandulosæ, quales has in nonnullis obvenientes vidi. (Vesiculæ in plurimis speciminibus sæpe omnino deficiunt).

C. I. Lundberg. del. Skånska Litt. Akt. Bol. Malmö

Sargassum platycarpum. Fig. 1-5.

TAB. VII.

Tab. VII. Sargassum Hystrix. Fig. 1—5.

Fig. 1. Imago plantæ adhuc sterilis, in qua adsunt caulis communis teretiusculus et verrucosus, scutello radicali affixus, superne emittens ramos diversæ ætatis, alios juveniles, alios prolongatos, nondum vero fertiles. Folia costata, cryptostomatibus nullis aut obsoletis instructa, alia dentata, alia dentibus obsoletis, (qualia in S. buxifolio Chauv. sæpius obvenire novimus).

Fig. 2. Ramus fructiferus (profundioris aquæ) magis elongatus et vesiculis numerosis instructus. Folia sunt minora et argutius serrato-dentata. Glomeruli receptaculorum in ramulis inferne denudatis numerosi obveniunt.

Fig. 3. Pars rachidis teretiusculæ cum folio (plantæ sterilis), cujus supra axillam primordium novæ partis (folii) emergit.

Fig. 4. Partes ex glomerulo receptaculorum separatæ, paulisper magnitudine auctæ.

Fig. 5. Folium bracteale, cujus supra axillam primordium receptaculi emergit.

Tab. VII. Sargassum bacciferum. Fig. 6—7.

Fig. 6—7. Fragmenta ramulorum fertilium, in quibus cymæ receptaculorum conspiciantur, magnitudine parum aucta. (Patet, ut sperarem, ex his quam parum convenit S. bacciferum cum aliis speciebus (*S. buxifolium*) (Atlanticum), *S. dentifolium* (Erythræum), cum quibus specie identicum, at modo vitæ diversum perhibuerunt).

C. I. Lundberg. del.

Skånska Lith. Ak. Bol. Malmö

Sargassum Hystrix Fig. 1-5.

Sarg. bacciferum Fig. 6-7.

TAB. VIII.

Tab. VIII. Sargassum crispum. Fig. 1—3.

Fig. 1. Imago plantæ, qualem infra limitem maris minus profundi obvenire suspicor. In specimine depicto caulis communis adest brevissimus; ramorum *unus* inferne foliosus, foliis ovato-lanceolatis margine undulatis (superne resectus); *alter*, foliis inferioribus dejectis, superne fertilis gerit glomerulos receptaculorum in axilla foliorum minorum subsessiles.

Fig. 2. Fragmentum plantæ, qualem in mari paulo profundiore rachidibus magis elongatis adscendentem, sterilem et foliosissimam obvenire suspicor; hanc foliis brevibus tortis et crispatis insignem.

Fig. 3. Folia a ramo foliosissimo separata, et quantum licuit explicata.

Utriusque plantæ folia sunt costata, costa vero plus minus evidenter infra apicem evanescente. Cryptostomata vix adsunt.

C. I. Lundberg. del.

Skånska Lith. Akt. Bol. Malmö.

Sargassum crispum.

TAB. IX.

Tab. IX. Sargassum Hornschuchii. Fig. 1—4.

Fig. 1. Imago plantæ bene evolutæ et fertilis; monstrans caulem communem tertiusculum et verrucosum, cujus a parte superiore rami plures exeunt; ex his alii juniores, superiores et adhuc foliiferi; alii adultiores, magis elongati, superne folia fulcrantia ramulorum gerunt majora, vesiculas sphæricas, et receptacula plurima racemoso-paniculata. Rachides ramorum juniorum fere ancipites adparent, marginibus subalatis. Cryptostomata nulla aut parum conspicua.

Fig. 2—4. Monstrant receptacula, qualia sub diversis evolutionis stadiis obveniant; in *fig. 2* receptacula adparent, fere triquetro-prismatica, scaphidiis prominulis verrucosa; in *fig. 3.* paulo adultiora, dentibus pauciioribus et angulis fere obsoletis; in *fig. 4* receptacula fere lancoidea obveniunt, dentibus et angulis fere nullis, scaphidiis magis conspicuis, sub hoc stadio sæpe effoetis.

Sargassum Hornschuchii. Fig. 1-4.

TAB. X.

Tab. X Sargassum siliquosum.

Fig. 1. Imago plantæ sterilis, monstrans caulem communem teretiusculum et verrucosum, cujus ex parte superiore rami numerosi exeunt; inferiores horum, jam adultiores, sunt ramulis plus minus decompositis (quorum multi ob magnitudinem plantæ in icone resecti) instructi; alii superiores, quasi adhuc infantiles, gerunt folia latiora integriuscula, a superioribus paulisper diversa, qualia in primordiis caulinis Sargassorum folia (quasi caulina) sæpe a superioribus diversa obveniant. In ramulis rachidis adultioris et prolongatæ vesiculæ numerosæ obovatæ adsunt, quod plantam fuisse paulo profundioris aquæ indicare putarem. Cryptostomata minora in foliis sparsa.

Fig. 2. Pars rami superioris, ex alio specimine fructifero (magnit. naturali). Receptacula siliquæformia, teretiuscula et verrucosa, circumcirca scaphidiifera.

C. I. Lundberg. del.

Skånska Lith. Akt. Bol. Malmö

Sargassum Siliquosum. Fig. 1-2.

TAB. XI.

Tab. XI. Sargassum Henslowianum.

Fig. 1. Pars plantæ prælongæ, sistens rachidem tenuem filiformem, a qua rami alterne exeunt ramulosi; ramulis folio fulcrante instructis, inferne vesiculas et superne primordia receptaculorum, in paniculam aut racemum jam disposita, nondum evolutione scaphidiorum transmutata, gerentibus. Vesiculæ in ramulo singulæ aut paucæ, petiolo ipsis longiore suffultæ, globosæ.

Fig. 2. Ejusmodi pars superior plantæ jam bene fructiferæ. Folia fulcrantia adsunt paulo minora, et vesiculæ conformes. Receptacula pedicello suffulta siliquæformia, teretiuscula, circumcirca verrucosa, racemosa, in pedunculo simpliciusculo subregulariter alternantia.

Fig. 3. Racemus receptaculorum, qualem bene evolutum vidi. In receptaculo terminali adpareat primordium novi receptaculi, nondum separatum; in aliis duobus receptaculis (lateralibus) ejusmodi primordia in nova receptacula abierunt, hoc modo racemum in paniculam convertentia. Receptacula rite evoluta sunt pedicello sterili suffulta, ambitu dein lancoidea, scaphidiis circumcirca dispositis, vix prominulis, verrucosa.

3.

2.

1.

C. I. Lundberg. del. Skånska Lith. Akt. Bol. Malmö

Sarg. Henslowianum. Fig. 1-3.

TAB. XII.

Tab. XII. Sargassum paniculatum. Fig. 1—3.

Fig. 1. Ramus plantæ fertilis; ramulis fructiferis, folio majore suffultis, sæpe eodem modo decompositis, receptacula maturescentia siliquæformia, teretiuscula et verrucosa, in rachide sterili subalterne disposita gerentibus. Receptaculis his singulis ad divisionem pronis, ramuli fructiferi fere paniculas decompositas efficere videntur.

Fig. 2. Ramulus paniculæ minor, qualis sensim decomponitur.

Fig. 3. Receptaculum verrucosum.

Sargassum plagiophyllum. Fig. 4—5.

Fig. 4. Fragmentum rami superioris, demum fertilis. Folia majora fulcrantia sunt sat evidenter costata, costa superne evanescente; ramorum superiora fere enervia, cryptostomatibus vix conspicuis.

Fig. 5. Ramulus fructiferus, receptacula gerens siliquæformia, inermia et verrucosa, in racemum conjuncta.

C. I. Lundberg. del.

Skånska Litth. Akt. Bol. Malmö

Sarg. paniculatum Fig. 1-3.

Sarg. plagiophyllum Fig. 4-5.

TAB. XIII.

Tab. XIII. Sargassum halitrichum.

Fig. 1. Partes superioris et inferioris plantæ in eadem fronde conjunctæ; conspiciatur inferne fragmentum caulis communis teretiusculi; pars inferior ipsius frondis folio bipinnatifido constituta; transit hæc superne in rachidem, foliis angustioribus subdichotomo-decompositis utrimque instructam, quæ superne desinit in paniculam fructiferam. (Ad Iconem, mihi missam, hanc reddidi.)

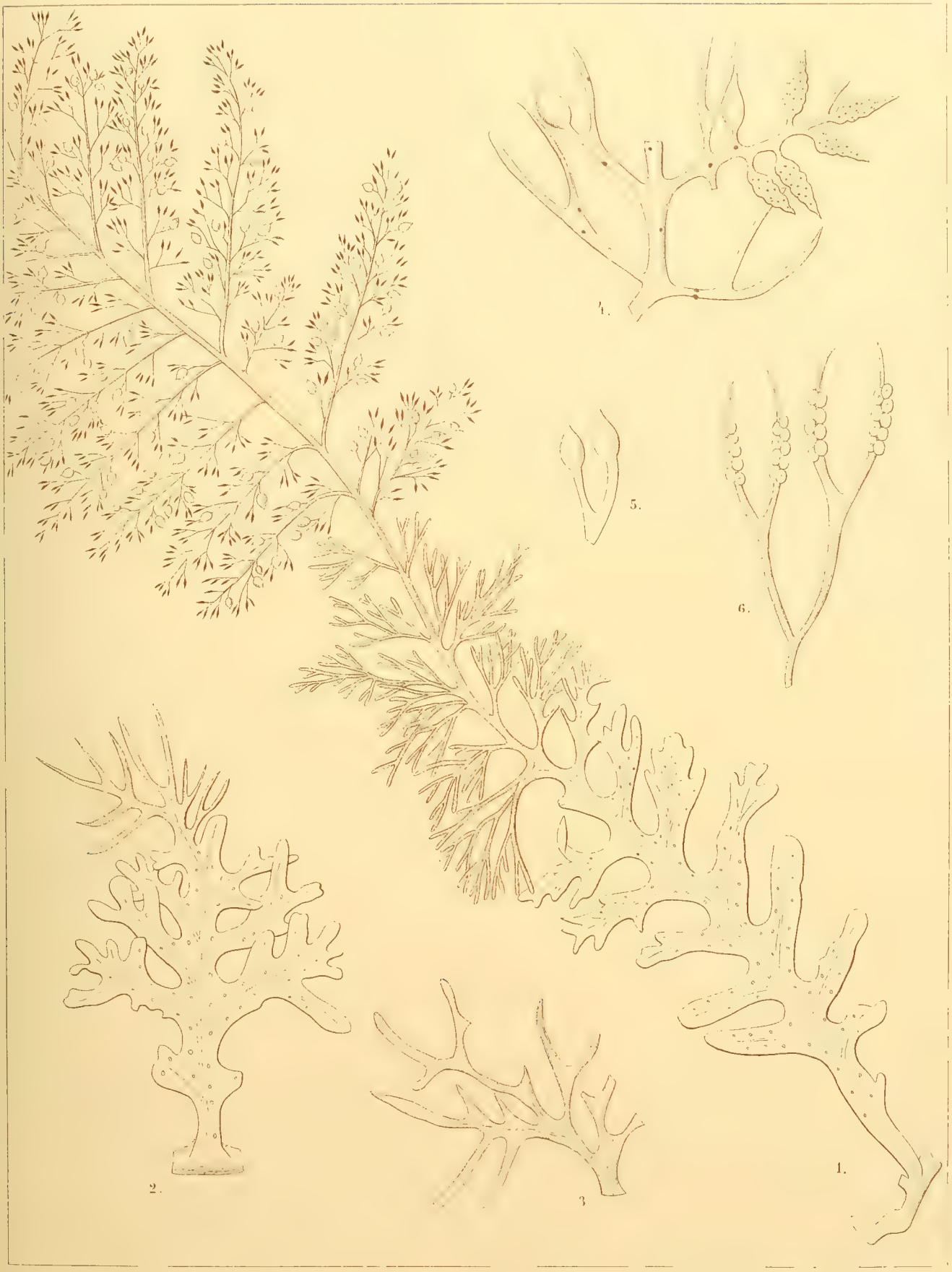
Fig. 2. Folium superius plantæ sterilis, quale in frondem fructiferam excrescere incepit.

Fig. 3. Folium ex rachide media, laciniis superioribus teretiusculis.

Fig. 4. Pars paniculæ (magnitudine aucta) sistens folia bractealia subulata, vesiculas et receptacula, qualia ipse hæc vidi.

Fig. 5. Vesiculæ, quales in planta superiore obveniant.

Fig. 6. Receptacula, qualia in icone mihi missa traduntur.



Sarg. halitrichum Fig. 1-6.

TAB. XIV.

Tab. XIV. I. Sargassum Sonderi.

Fig. 1. Pars inferior plantæ adhuc sterilis, sistens caulem communem crassum et complanatum, ad utrumque marginem distiche verrucosum, inferne in scutellum radicale desinens, superne ramos steriles et adhuc foliiformes decomposito-pinnatifidos emittens.

Fig. 2. Fragmentum ramuli ex superiore planta fructifera, paulisper magnitudine auctum; conspiciantur folia teretiuscula, vesicula et receptacula verrucosa. (Qualis planta bene evoluta sæpe in Herbariis obvenit, talis a Harvey depicta).

II. Sargassum muriculatum.

Planta, qualis peracta vegetatione anteriore persistit, iterum adhuc inevoluta; conspiciatur caulis communis, crassus et complanatus, marginibus distiche verrucosus, inferne in scutellum radicale desinens, superne tum residua rachidis denudatæ, tum ramos novos densissime obsitos emittens.

III. Sargassum linearifolium.

Fig. 3. Caulis communis complanatus distiche verrucosus (rachidibus ramorum resectis).

Fig. 4. Ramus foliiformis plantæ inferioris sterilis.

Fig. 5. Pars ramuli sistens folia, qualia in fronde adultiore plurima proveniunt.

Fig. 6. Fragmentum ramuli inferioris ex parte fructifera.

Fig. 7. Pars superior ramuli fructiferi, in quo folia bractealia subulata, et receptacula verrucosa adsunt.

Stångska lith. Akt. Bot. Malmö

I Sargassum Sonderi Fig. 1-2. II Sarg. muriculatum. III Sarg. linearifolium Fig. 3-7.

TAB. XV.

Tab. XV. I. Sargassum Peronii.

Fig. 1. Folium pinnatifidum, quale in caule communi proveniens sistit frondis excrescentis initia, rachide in frondem, laciniis in ramos abeuntibus.

Fig. 2, 3, 4. Rami, quales in fronde adhuc sterili, sensim magis evoluti, conspiciantur; inferiores (fig. 2) adultiores et magis decompositi; superiores (3—4) juniores et adhuc simpliciores.

Fig. 5. Ramulus plantæ fertilis sistens folium fulcrans indivisum, et racemum receptaculorum adparenter axilarem, folio fere duplo breviorem.

II. Sargassum decurrens.

Fig. 6. Folium pinnatifidum ex rachide sterili superiore.

Fig. 7. Ramulus plantæ fertilis, sistens folium fulcrans (complanatum et pinnato-partitum) et paniculam receptaculorum cum foliis bractealibus, receptacula prælonga vix superantibus.

III. Sargassum decipiens.

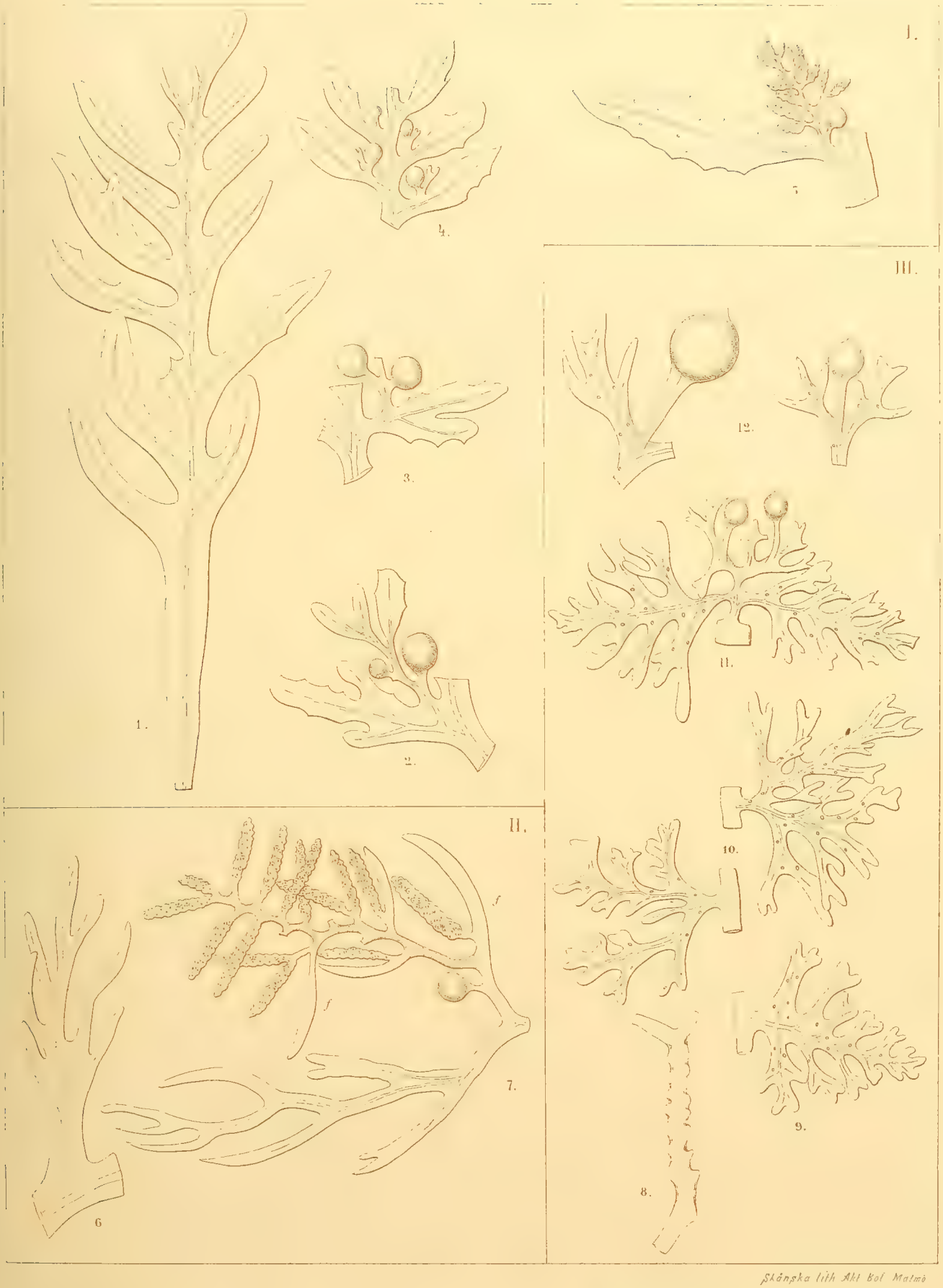
Fig. 8. Caulis communis crassus et complanatus, marginibus distiche nodosus (rachidibus ramorum resectis).

Fig. 9. Folium pinnatifidum, quale in rachide inferiore obveniat.

Fig. 10. Folia paulo superiora rachidis sterilis, quæ inferne trichotoma gerunt lacinias laterales magis evolutas, lacinia intermedia reducta adpendicem referente.

Fig. 11. Folium ex parte superiore rachidis sterilis trichotomum, laciniis lateralibus pinnatifidis foliiformibus, intermedia excrescente in ramulum, folia et veiculas gerentem.

Fig. 12. Lacinæ ramuli intermedii (magnitudine parum auctæ) cum vesiculis, a medio disco erectiusculis.



Skånska lith. Akt. Bol. Malmö

I Sarg. Peronii Fig. 1-5. II Sarg. decurrens Fig. 6-7. III Sarg. decipiens Fig. 8-12.

TAB. XVI.

Tab. XVI. Sargassum varians.

Fig. 1. Primordium plantæ infantilis, seu folium primarium, quale (partibus nondum separatis) in caulem communem et ramos sensim abeat.

Fig. 2. Imago plantæ (mihi missa), caulem exhibens communem crassum complanatum, marginibus distiche verrucosum; cujus a superiore parte exeunt tum ramorum plura initia, tum ramus jam evolutus, foliis infimis minus incisis pinnatifidis, et superioribus jam in formam tendentibus, quam in planta fructifera sæpius offerant, simul instructus.

Fig. 3. Folium plantæ inferioris et sterilis probe pinnatifidum, quale in planta juniore obveniat.

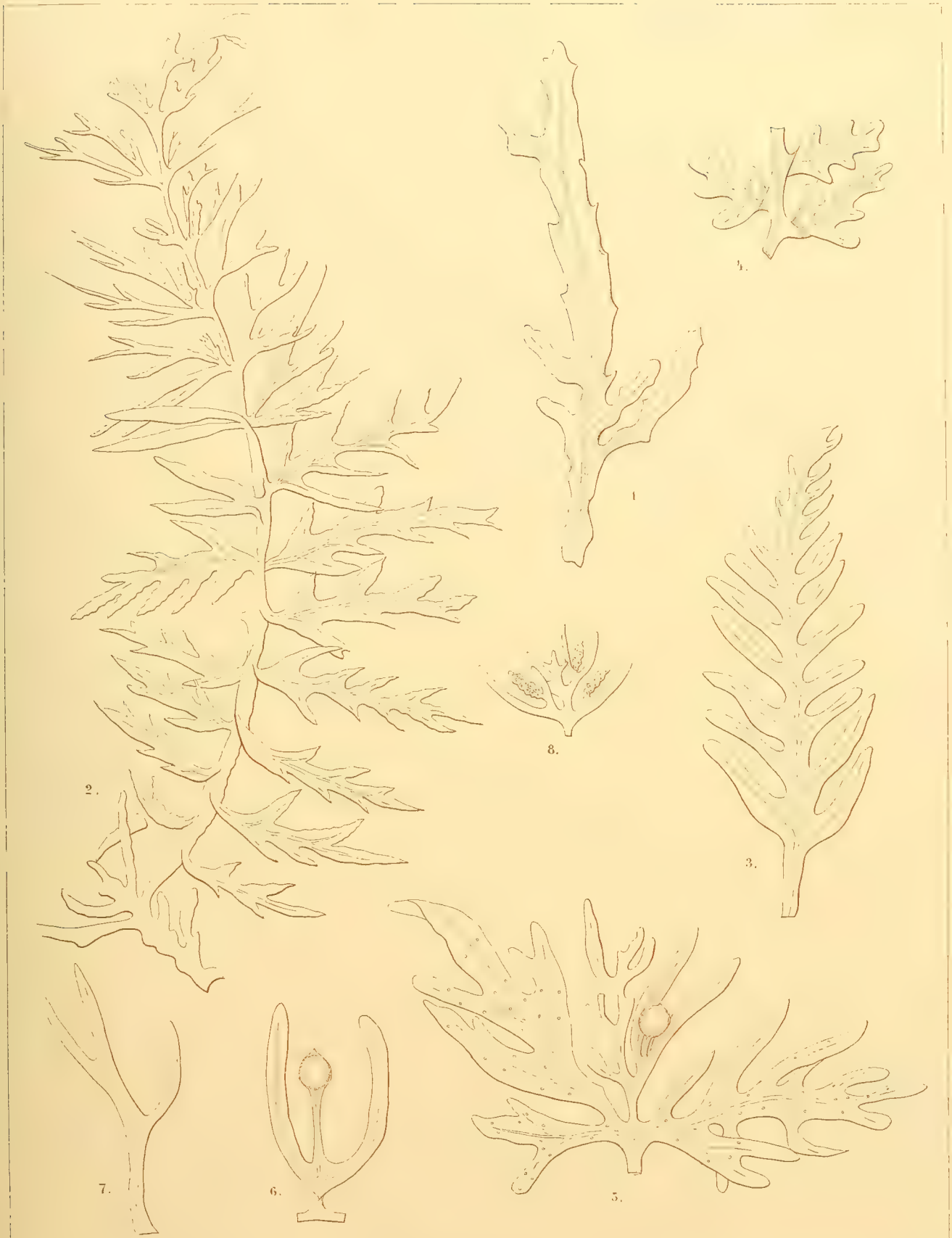
Fig. 4. Pars rachidis junioris inferior cum foliis adhuc pinnatifidis, ad basem evidentius tortis.

Fig. 5. Folium, quale in ramo magis evoluto adhuc sterili obvenit tripartitum, intermedia parte sensim in ramulum excrescente, lateralibus (alis) geminis oppositis foliiformibus demum ramulum evolutum fulcrantibus.

Fig. 6. Folium superius ejusdem rami (aut ramuli) evolutione quasi reductum, quoque tripartitum, intermedio lobo in vesiculam transmutato, alis lateralibus lobos simplices constituentibus.

Fig. 7. Folium fulcrans ramuli fertilis.

Fig. 8. Pars ramuli fertilis cum receptaculis adhuc paucioribus, et bracteis (magnitud. parum aucta).



Sargassum varians Fig. 1–8.

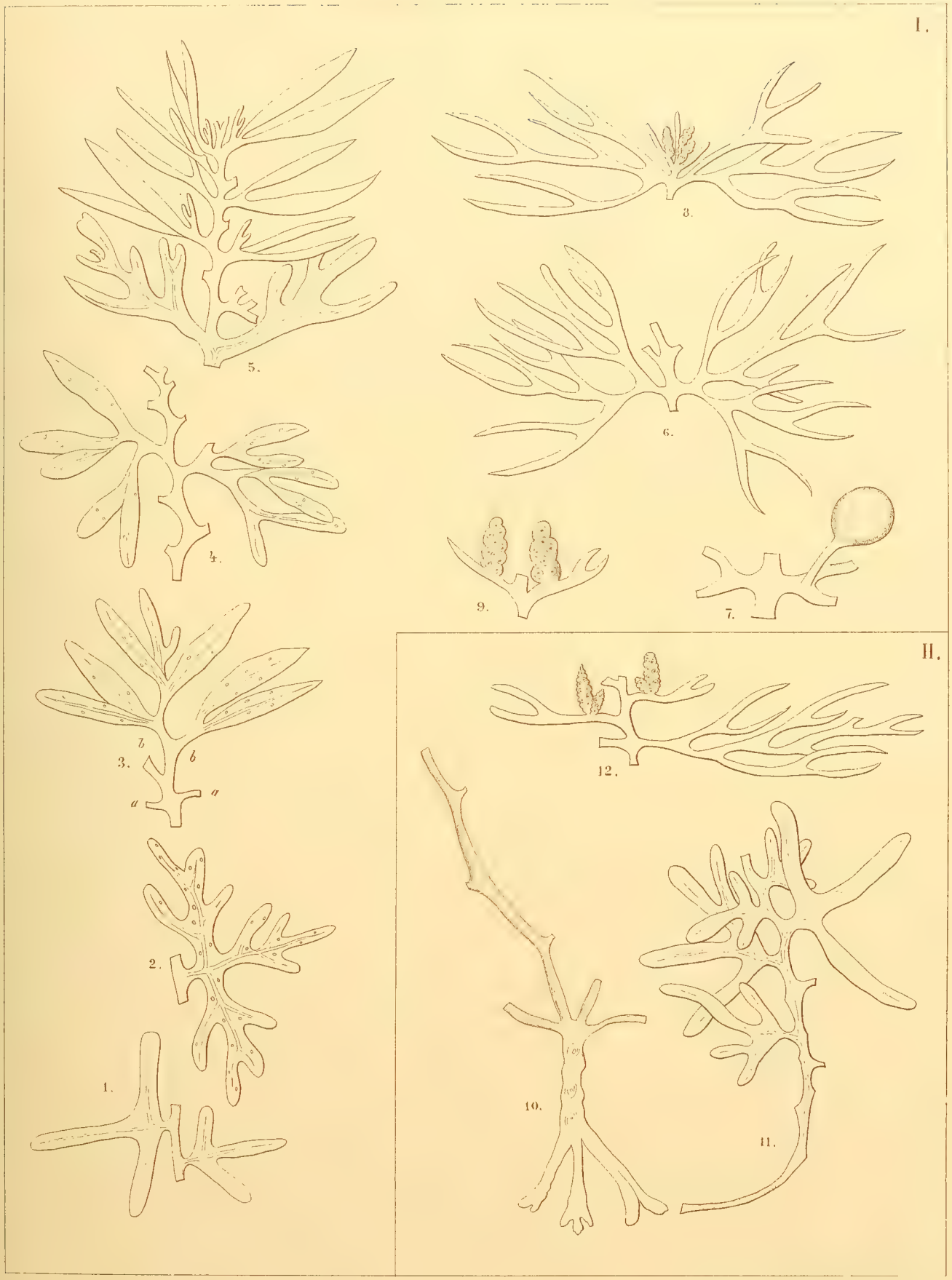
TAB. XVII.

Tab. XVII. I. Sargassum Turneri.

Fig. 1. Pars inferior rachidis (rami) cum foliis infimis trifidis.
Fig. 2. Pars paulo superior ejusdem rachidis, cum folio trifido; lobi sub hoc stadio pinnatifidi, intermedio a lateralibus parum diverso.
Fig. 3. Folium paulo superius tripartitum, lobis lateralibus (ad a) resectis; intermedio lobo in ramulum excrescente; foliola ramuli sub hoc stadio bipartita.
Fig. 4. Pars ejusmodi ramuli magis evoluti, cujus foliola ulterius decomposita adparent. Foliola in rachide alternantia, plurimis in icone resectis.
Fig. 5. Ramulus, in quo inferne conspiciantur alæ (lobi laterales folii primarii trichotomi), superne ramulus (ab intermedio lobo folii trichotomi evolutus); folia habent foliola gemina et ab ima basi horum adscendunt primordia novæ generationis, a disco adscendentia.
Fig. 6. Ejusmodi ramulus, ex ramo fertili separatus; lobi laterales (alæ) folii trichotomi adsunt at tenuiores et magis decompositi; ipsius ramuli (a lobo intermedio folii trichotomi evoluti) pars superior in icone resecta fuit.
Fig. 7. Pars inferior ejusmodi ramuli, cujus omnes fere partes resectæ; lobo intermedio folii in vesiculam (ex area inter folia gemina provenientem) transmutato.
Fig. 8. Pars superior ejusmodi ramuli, in qua conspiciantur lobi laterales gemini, ramulum fertilem fulcrantes.
Fig. 9. Receptacula supra axillam bractearum sessilia.

II. Saragassum trichophyllum.

Fig. 10. Pars infima plantæ, in qua supra radicem fibrosam conspiciatur caulis communis teretiusculus, quoquoversum verrucosus ex apice rachides ramorum subangalatas emittens.
Fig. 11. Pars rami inferioris sterilis cum foliis, qualia hæc in ima planta sterili adsunt.
Fig. 12. Pars superior ramuli fertilis, uno lobo laterali (folii trichotomi) resecto.



I Sarg. Turneri Fig 1-9. II Sarg. trichophyllum Fig. 10-12.

TAB. XVIII.

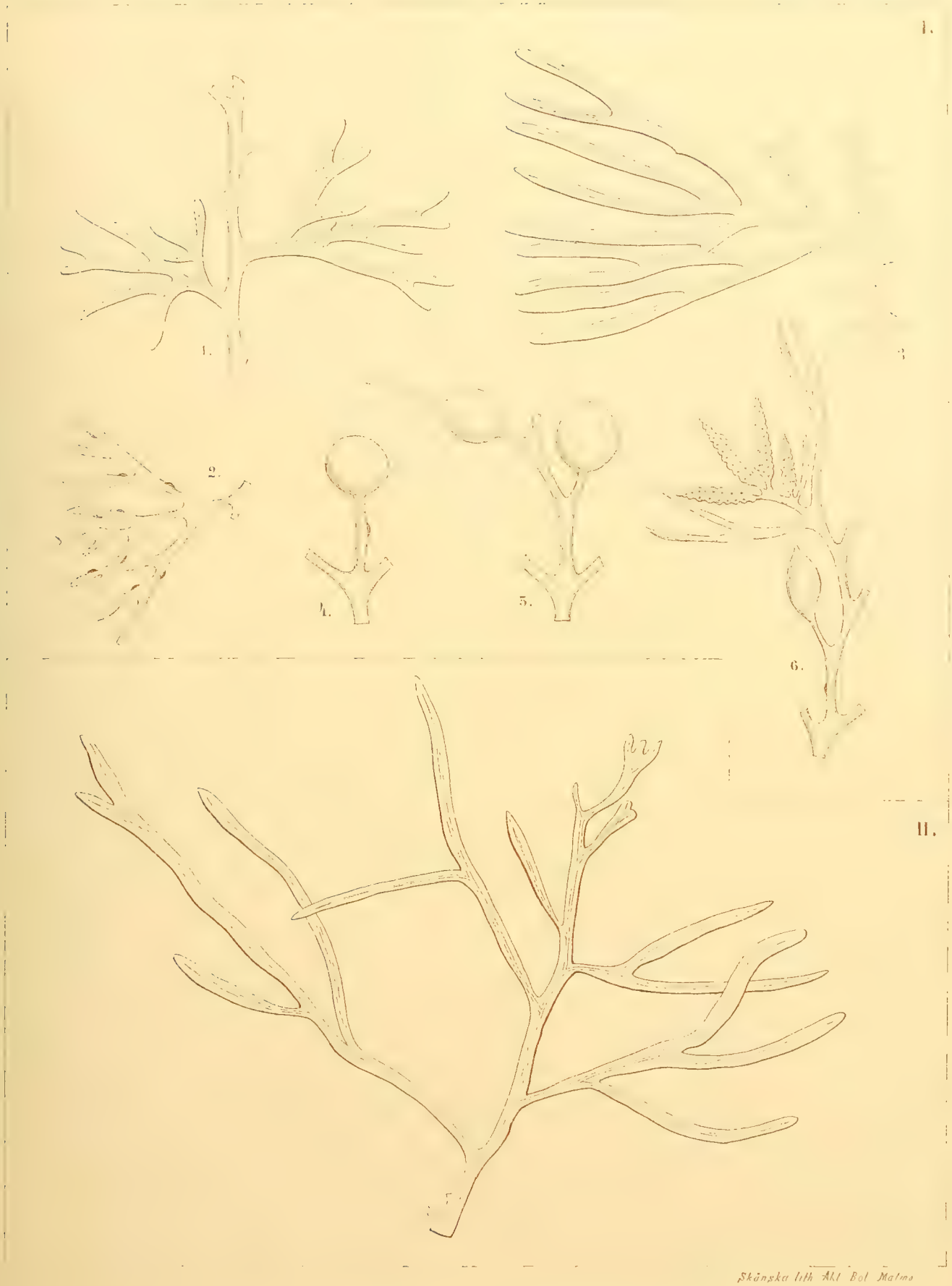
Tab. XVIII. I Sargassum verruculosum.

Fig. 1. Pars rami plantæ junioris (S. adenophyllum), sistens fragmentum rachidis cum foliis complanatis costatis, subdichotomo-pinnatifidis (nondum rite trichotomis).
Fig. 2. Folium paulo superius ejusdem rachidis, rite trichotomum, lobis teretiusculis glanduloso-punctatis.
Fig. 3. Pars inferior rami sterilis cum folio trichotomo (cæteris omnibus resectis); lobo intermedio cum lateralibus conformi, qualis hic in planta adultiore, at sterili, obveniat.
Fig. 4. Folii trichotomi pars (cujus lobi laterales resecti) intermedio lobo in vesiculam solitariam transmutato.
Fig. 5. Folii trichotomi pars (cujus lobi laterales resecti), intermedio lobo in ramulum magis prolongatum excrescente. Vesiculæ in ejusmodi ramulo nunc plures proveniunt et in rachide prolongata alterni.
Fig. 6. Pars plantæ fertilis (quam, sæpius admodum prolongatam et attenuatam, *Sarg. capillaceum* denominarunt); sistit folii trichotomi lobum intermedium in ramulum prolongatum (lateralibus lobis resectis), cujus lacinia inferior in vesiculam ellipticam transmutata fuerit, superioribus bractealibus, bifidis aut simplicibus, receptacula teretiuscula lancoidea et verrucosa in racemum conjuncta fulcrantibus.

II Phyllotrichæ species (primordium [1]).

Iconem sistere plantam infantilem *Sargassi verruculosi* (aut affinis speciei), magnitudine naturali depictam, suspicor. Folium primarium pinnatifidum exhibet, cujus laciniæ lineares paulo latiores adparent quam in *S. adenophyllo*. Inferiores harum fere dichotomæ; lacinia superior indicia exhibet subdivisionis trichotomæ.

[1] Plantam infantilem ad *Carpodesmiam Zosteroidem* referre equidem non ausus sum. Specimina magis evoluta, una cum infantili lecta, mihi non adfuerunt.



I Sarg. verruculosum Fig. 1-6. II Phyllotrichæ planta infantilis

TAB. XIX.

Tab. XIX. I Arthrophyci sp. (forsan *S. bracteolosi* junioris inferior planta).

Fig. 1. Sistit plantæ junioris partem inferiorem; conspiciatur in ima parte caulis teretiusculi primordium, quod deorsum in radicem conicam, sursum in rachidem triquetro-prismaticam immediate abit. Folia sub hoc stadio jam trifariam disposita et retroflexa, marginibus foliorum contiguis cum alis rachidis. Folia infima caulina minora adparent et sterilia; sextum paulo supra axillam generat primi rami futuri initia, septimum monstrat dentes marginales, quales folia majora in *S. bracteoloso* magis conspicuos offerunt.

II Sargassum bracteolosum.

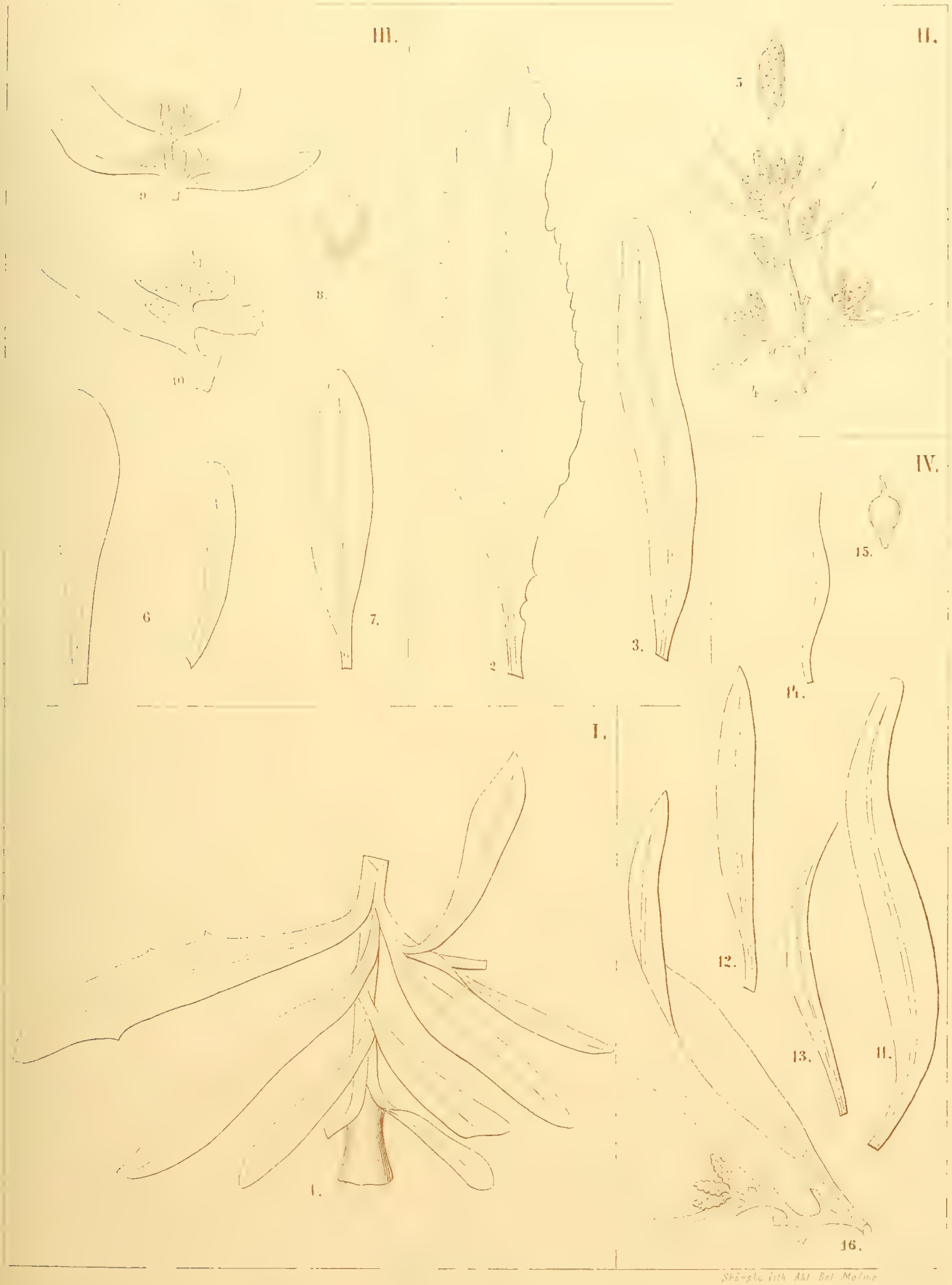
Fig. 2. Folium inferius, quale in ramo foliifero et sterili plantæ evolutæ obvenit, coriaceum castaneum et denticulatum.
Fig. 3. Folium superius in ramo foliifero.
Fig. 4. Ramulus (ex parte superiore frondis fructiferæ et foliis majoribus destitutæ, pinnatim decompositæ) cum bracteis fere subulatis, receptacula verrucosa, nunc in axilla aggregata fulcrantibus (magnitudine paulisper auctus)
Fig 5. Receptaculum, brevissimo pedicello suffultum, cylindraceo-oblongum, verrucosum, inerme (magn. auct.).

III Sargassum robustum.

Fig. 6. Folium inferius et paulo superius ex ramo foliifero plantæ junioris, utrumque coriaceum et castaneum.
Fig. 7. Folium ex parte inferiore rami elongati, superne fructiferi.
Fig. 8. Vesicula qualis sæpe ad basem rami fructiferi quasi fulcrans adest.
Fig. 9. Ramulus fertilis cum receptaculis.
Fig. 10. Ejusmodi ramulus (paulisper magn. auctus) cum receptaculis ex ancipite angulatis, obovato-cuneatis, vix conspicue crenato-dentatis.

IV Sargassum lævigatum.

Fig. 11 et fig. 12. Folia ex ramo foliifero et sterili plantæ inferioris.
Fig. 13 et fig. 14. Ejusmodi folia plantæ superioris adhuc sterilis.
Fig. 15. Vesicula juvenilis.
Fig. 16. Rami fructiferi pars cum folio fulcrante ramuli, bractea et receptaculis teretiusculis ovato-lancoideis verrucosis inermibus.



I Arthrophyci sp. Fig. 1. II Sarg. bracteolosum Fig. 2-5. III Sarg. robustum Fig. 6-10. IV Sarg. levigatum Fig. 11-16.

TAB. XX.

Tab. XX. I Sargassum fallax.

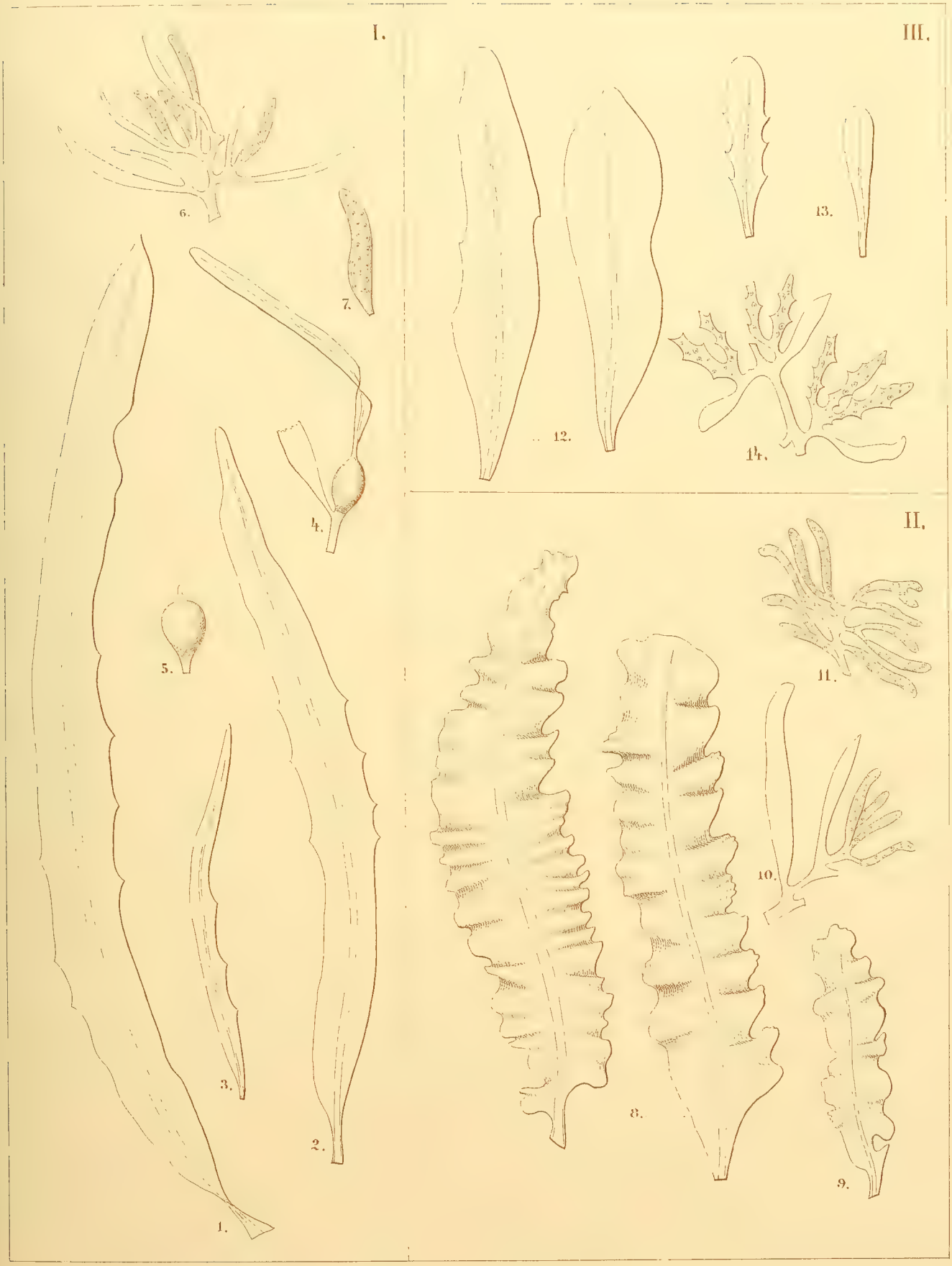
Fig. 1. Folium inferius, quale in ramo folioso inferioris plantæ obveniat.
Fig. 2 et 3. Folia superiora ejusdem.
Fig. 4. Vesicula, folio superata, rami junioris plantæ adhuc sterilis.
Fig. 5. Vesicula adultior, mucrone superata.
Fig. 6. Ramulus fructiferus bracteis et receptaculis instructus.
Fig. 7. Receptaculum (magn. paulisper auctum).

II Sargassum paradoxum.

Fig. 8. Folia, qualia in ramo folioso inferioris plantæ obveniant.
Fig. 9. Folium paulo superius ejusdem.
Fig. 10. Pars ramuli fructiferi cum bracteis et receptaculis.
Fig. 11. Racemus adultior, receptaculis fere cylindraceis verrucosis inermibus. inferioribus simpliciusculis, superioribus ad divisionem pronis.

III Sargassum Globulariæfolium.

Fig. 12. Folia, qualia in ramo folioso inferioris plantæ obveniant.
Fig. 13. Folia rami superioris superne fructiferi.
Fig. 14. Pars ramuli fructiferi cum bracteis et receptaculis ex ancipite angulatis dentato-spinescentibus.



I Sarg. fallax Fig. 1-7. II Sarg. paradoxum Fig. 8-11. III Sarg. Globulariæfolium Fig. 12-14.

TAB. XXI.

Tab. XXI. I Sargassum vestitum.

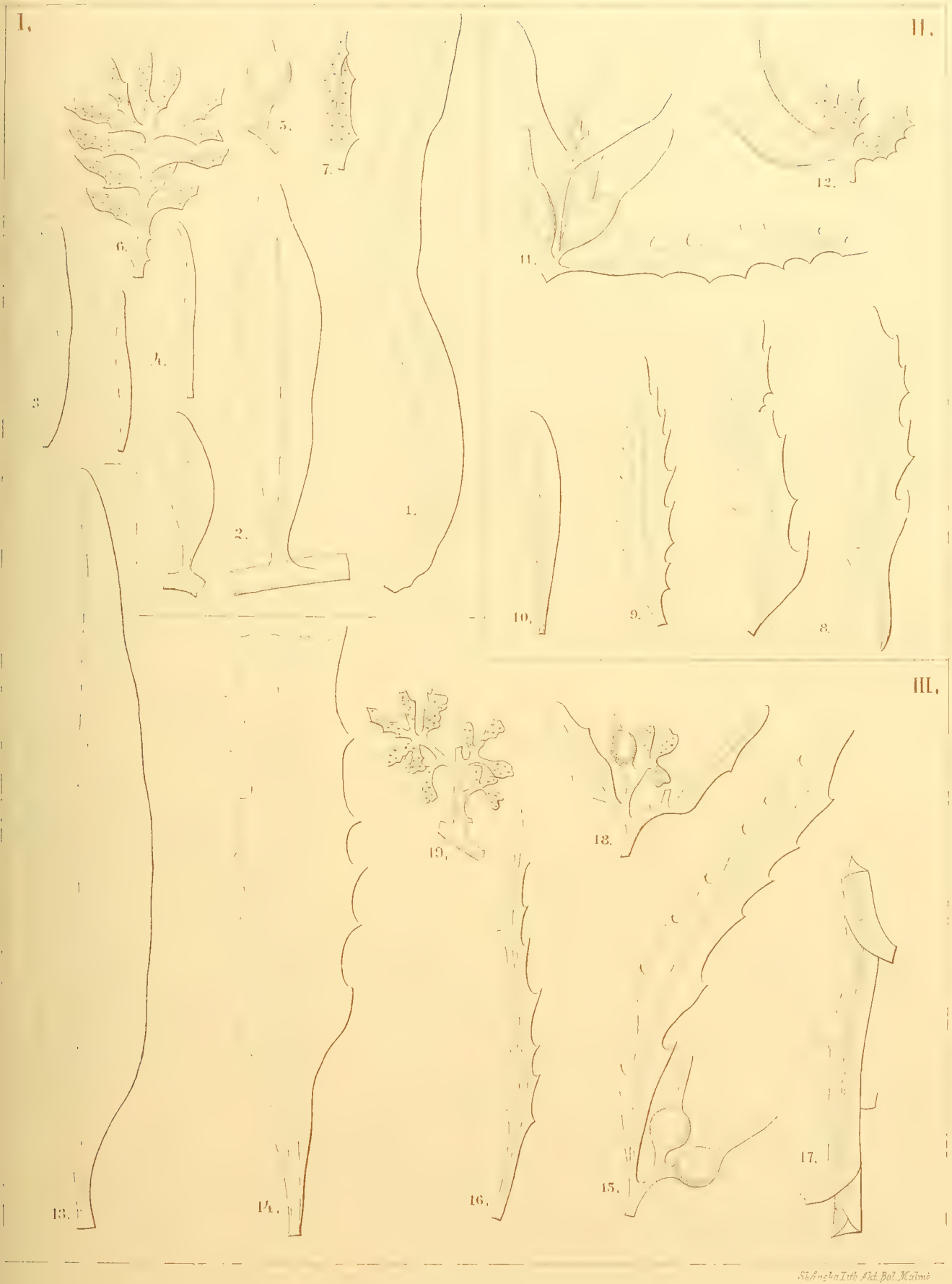
Fig. 1. Folium magis elongatum, quale in ramo folioso inferioris plantæ obveniat.
Fig. 2. Folia paulo superiora ejusdem.
Fig. 3. et 4. Folia bractealia, inferiora et superiora, qualia in panicula frondis fructiferæ obveniant.
Fig. 5. Vesicula, qualis in panicula ad basem ramuli quasi fulcrans sæpe adest.
Fig. 6. Racemus receptaculorum (magnitud. auctus).
Fig. 7. Receptaculum magis adultum, ex ancipite angulatum, marginibus dentatis.

II Sargassum rhynchophorum.

Fig. 8. Folia, qualia in ramo folioso inferioris plantæ obveniant.
Fig. 9. Folium ejusdem superius.
Fig. 10. Folium bracteale inferius in fronde fructifera.
Fig. 11. Ramulus inferior frondis fructiferæ cum vesiculis numerosis, elongato-elipticis, apice rostratis.
Fig. 12. Pars ramuli fructiferi ejusdem cum vesiculis adhuc magis elongatis et receptaculis ex ancipite angulatis, marginibus dentatis.

III Sargassum Gunnianum.

Fig. 13. Folium inferius rami foliiferi plantæ inferioris.
Fig. 14. Folium paulo superius ejusdem.
Fig. 15. Ramulus vesiculiferus ejusdem.
Fig. 16. Folium ex parte ejusdem suprema.
Fig. 17. Pars rachidis rami inferioris triquetro-prismatica, in qua bases foliorum conspiciantur retroflexæ decurrentes in rachidem.
Fig. 18. Ramulus inferior paniculæ amplæ, foliis minoribus, vesicula mucronata et receptaculis instructus.
Fig. 19. Ramulus superior paniculæ cum receptaculis ex ancipite angulatis obovato-clavatis, marginibus subdentatis.



I Sarg. vestitum Fig. 1-7. II Sarg. rhynchophorum Fig. 8-12. III Sarg. Gunnianum Fig. 13-19.

TAB. XXII.

Tab. XXII. I. Sargassum grande.

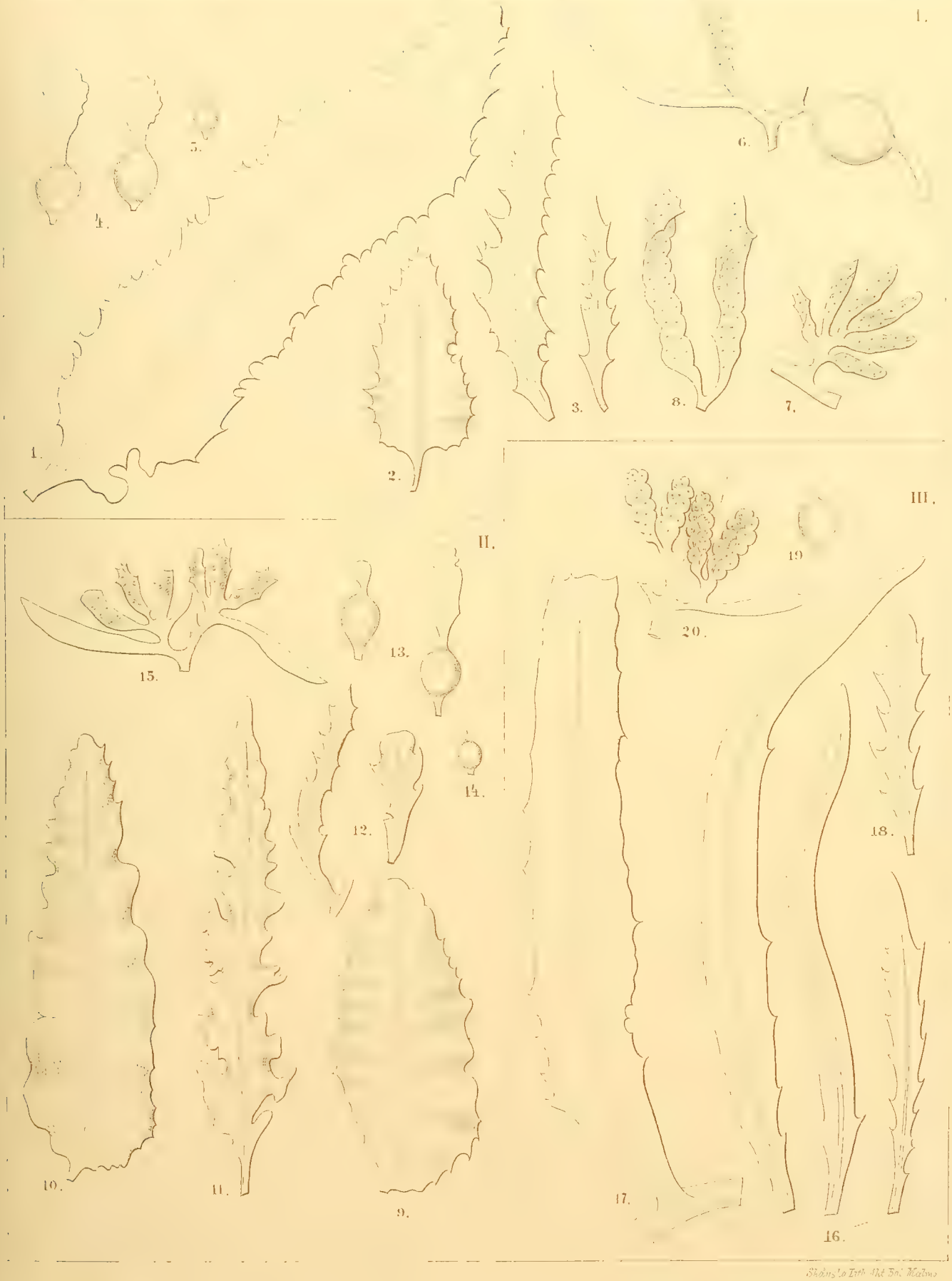
Fig. 1 et *fig. 2.* Folium inferius et superius rami inferioris foliiferi.
Fig. 3. Folia ex suprema parte ejusdem.
Fig. 4. Vesiculæ ejusdem inferiores.
Fig. 5. Vesicula ex parte suprema.
Fig. 6. Pars ramuli fructiferi, ex panicula inferiore.
Fig. 7. Pars ramuli fructiferi, ex panicula superiore.
Fig. 8. Receptacula (magn. aucta) ex ancipite angulata, subdentata et verrucosa, nunc superne subtorta.

II. Sargassum undulatum.

Fig. 9. Folium inferius rami foliiferi (ex spec. fructifero).
Fig. 10. Folium inferius rami foliiferi (ex spec. nondum fructifero).
Fig. 11. Folium superius ejusdem rami sterilis elongati.
Fig. 12. Folia inferiora paniculæ fertilis.
Fig. 13. Vesiculæ ex superiore parte rami foliiferi.
Fig. 14. Vesicula paniculæ fructiferæ.
Fig. 15. Pars ramuli fructiferi cum bracteis et receptaculis ex ancipite triquetris, margine dentatis.

III. Sargassum ensifolium.

Fig. 16. Folia (ex spec. sterili originali), nempe inferius, medium et superius.
Fig. 17. Pars folii majoris (ex alio spec.).
Fig. 18. Folium superius (ejusdem spec.).
Fig. 19. Vesicula (ejusdem).
Fig. 20. Pars ramuli fructiferi cum bracteis et receptaculis triquetro-prismaticis, marginibus obtuse lobatis inermibus.



I Sarg. grande Fig. 1-8. II Sarg. undulatum Fig. 9-15. III Sarg. ensifolium Fig. 16-20.

TAB. XXIII.

Tab. XXIII. I. Sargassum erosum.

Fig. 1. Folia ex ramo foliifero plantæ sterilis inferiora.
Fig. 2. Folia ejusdem rami paulo superiora.
Fig. 3. Folium ejusdem profundius erosum.
Fig. 4. Folia ex ramo superne fructifero.
Fig. 5. Vesicula subpyriformis (in nostris raro evoluta).
Fig. 6. Pars ramuli fructiferi cum receptaculis triquetro-prismaticis, marginibus obtuse lobatis, inermibus.

II. Sargassum lacerifolium.

Fig. 7. Folium inferius et paulo superius ex ramo foliifero sterili.
Fig. 8. Folium ex ramo magis prolongato, superne fructifero.
Fig. 9. Folium fulcrans rami fructiferi.
Fig. 10. Vesicula.
Fig. 11. Ramulus fructiferus cum folio fulcrante, bracteis enervibus, et receptaculis ambitu lancoideis triquetro-prismaticis, marginibus dentatis.

III. Sargassum biforme.

Fig. 12. Folium inferius rami foliiferi inferioris plantæ.
Fig. 13. Folium paulo superius ejusdem.
Fig. 14. Pars ramuli fructiferi cum vesiculis (loco bractearum evolutis) et receptaculis ambitu fere ovalibus, triquetro-prismaticis, marginibus denticulatis.

Ståhnska Lith. Akt. Bol. Malmö.

I Sarg. erosum Fig. 1-6. II Sarg. lacerifolium Fig. 7-11. III Sarg. biforme Fig. 12-14.

TAB. XXIV.

Tab. XXIV. I. Sargassum tristichum.

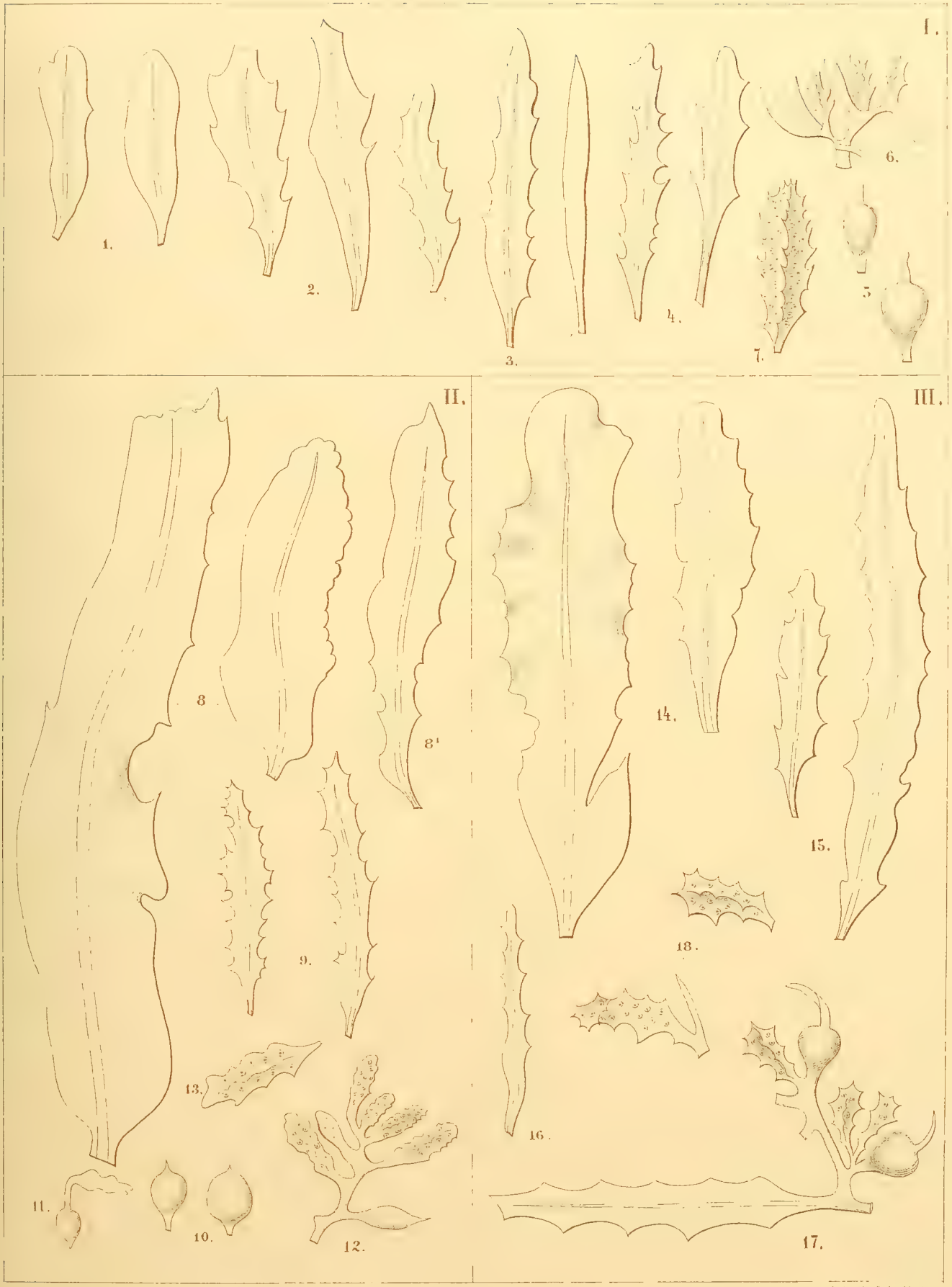
Fig. 1. Folia ex ramo inferiore foliifero plantæ humilis.
Fig. 2. Folia paulo superiora ejusdem.
Fig. 3. Folia fulcrantia plantæ superioris inferiora et superiora.
Fig. 4. Eadem ex alio specimine.
Fig. 5. Vesiculæ ex planta magis elongata et fructifera.
Fig. 6. Pars ramuli fructiferi cum bracteis et receptaculis triquetro-prismaticis, adhuc junioribus.
Fig. 7. Ejusmodi receptaculum adultum, marginibus profunde incisis.

II. Sargassum membranaceum.

Fig. 8. Folia caulina in suprema parte caulis, quæ in planta evoluta adhuc persistentia vidi.
Fig. 8[1]. Folium rami inferius, minus incisum.
Fig. 9. Folia ex eodem ramo superiore minora (folia ut plurimum paulo majora, magis regulariter serrata et nervo evanescente instructa).
Fig. 10. Vesiculæ ex ramo sterili superiores.
Fig. 11. Vesicula plantæ fertilis inferior.
Fig. 12. Racemus receptaculorum (cum vesicula).
Fig. 13. Receptaculum triquetro-prismaticum (magnit. paulisper auct.).

III. Sargassum Sinclairii.

Fig. 14. Folia inferiora rami foliiferi inferioris.
Fig. 15 et *16.* Folia plantæ fructiferæ inferiora et superiora.
Fig. 17. Ramuli fructiferi pars cum folio fulcrante, vesiculis (loco bractearum evolutis) aristatis, et receptaculis fere cymosis obovato-cuneatis subtriquetro-prismaticis, margine dentatis.
Fig. 18. Receptacula paulo adultiora (magn. paulisper aucta).



Skånska lith. Akt. Bol. Malmö

I Sarg. tristichum Fig. 1-7. II Sarg. membranaceum Fig. 8-13. III Sarg. Sinclairii Fig. 14-18.

TAB. XXV.

Tab. XXV. I. Sargassum angustifolium.

Fig. 1. Folia paulo latiora plantæ fructiferæ inferioris.
Fig. 2. Ramuli fructiferi pars, in quo tum receptacula juvenilia conica, supra axillam folii sessilia, tum paulo adultiora apice foliifera et furcata; tum denique maturescentia utrinque attenuata; ipsa vesiculam aut folium minutum, suo ordine fructiferum, generantia.

II. Sargassum carpophyllum.

Fig. 3. Caulis plantæ parum evolutus, inferne incrassatus in expansionem conicam radicalem, superne rachides ramorum (hoc loco resectos) et folium caulinum sustinens.
Fig. 4. Folium plantæ evolutæ inferius.
Fig. 5. Ramuli fructiferi pars, in quo tum receptacula juvenilia conica (ad *) conspiciantur, tum paulo adultiora apice foliifera aut furcata; tum denique maturescentia utrinque attenuata verrucosa inermia; ipsa vesiculam aut folium generantia.
Fig. 6. Pars ramuli fructiferi adultioris (magnit. paulisper aucti).

III. Sargassum flavicans.

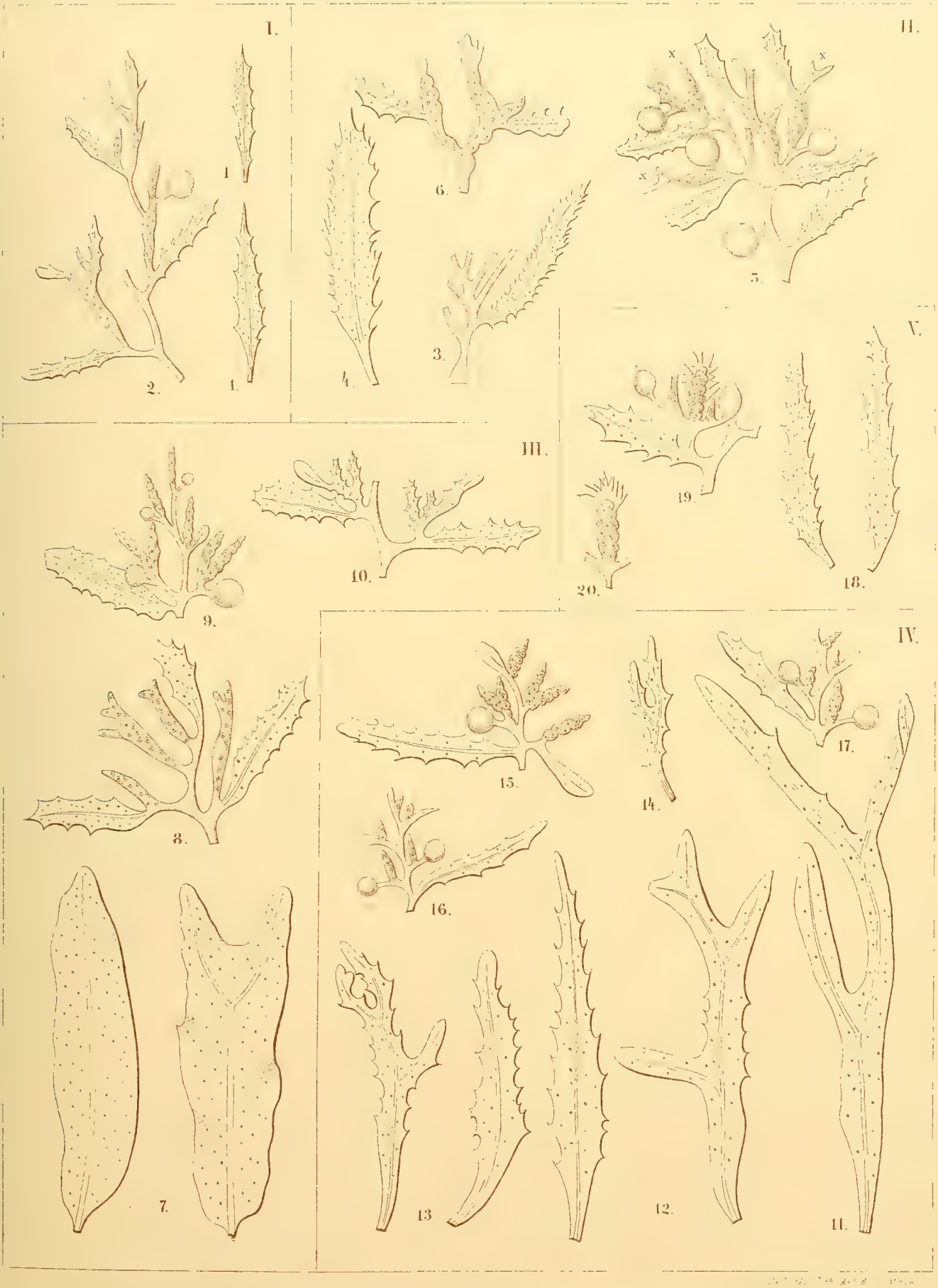
Fig. 7. Folia, qualia in caule et ramis inferiora proveniunt.
Fig. 8. Ramuli fructiferi pars (ex ipso sp. Mertensiano).
Fig. 9. Ejusmodi ramulus (ex alio spec.) cum receptaculis adultioribus.
Fig. 10. Ejusmodi ramulus, cum receptaculis teretiusculis, spinula una vel altera obsitis.

IV. Sargassum fissifolium.

Fig. 11. Folium, qualia hæc in caule et ramis inferiora proveniunt.
Fig. 12. Folia inferiora, qualia sæpius adsunt in ramo foliifero.
Fig. 13. Folia ejusdem paulo superiora.
Fig. 14. Folium superius (ex ipso spec. Mertensiano).
Fig. 15. Ramulus fructiferus (ex eodem specim.).
Fig. 16 et *17.* Ramuli fructiferi (ex aliis specim.) iis analogi, quos in S. angustifolio et S. carpophyllo descripsi.

V. Sargassum cristatum.

Fig. 18. Folia inferiora ramorum fertilium.
Fig. 19. Ramuli fructiferi pars cum receptaculo primario adultiore et juvenilibus conicis, vesicula loco folii fulcratis.
Fig. 20. Receptaculum adultum verrucosum et teretiusculum, apice et deorsum foliaceo margine cristatum.



I Sarg. augustifolium Fig. 1-2. II Sarg. carpophyllum Fig. 3-6. III Sarg. flavicans Fig. 7-10.
IV Sarg. fissifolium Fig. 11-17. V Sarg. cristatum Fig. 18-20.

TAB. XXVI.

Tab. XXVI. I. Sargassum Swartzii.

Fig. 1. Infima pars caulis inferne incrassata, conica, in radicem expansa, superne in plures rachides ramorum complanatas abiens (his mox resectis).
Fig. 2. Folia rami inferiora, qualia in ramis foliiferis proveniunt.
Fig. 3. Ramulus ejusdem partis cum foliis angustioribus et vesicula juvenili apiculata.
Fig. 4. Vesicula adultior in petiolo elongato costato.
Fig. 5. Ramulus fructiferus cum receptaculis axillaribus, brevissime pedicellatis, ad imam basem foliorum.
Fig. 6. Receptacula (paulisper magn. aucta) inferne teretiuscula, superne subancipitia angulata et subdentata.

II. Sargassum Binderi.

Fig. 7. Folia ex ramis inferioribus foliiferis.
Fig. 8. Folia rami superioris fructiferi.
Fig. 9. Vesicula junior in petiolo longiore apiculata.
Fig. 10. Vesiculæ adultiores muticæ in petiolo fere foliaceo.
Fig. 11. Ramulus fructiferus cum parte glomeruli decompositi receptaculorum in axilla folii fulcrantis.
Fig. 12. Ramelli receptaculorum (paulisper magnit. aucti) ex ancipite-triquetri, introrsum arcuatim incurvi, extrorsum spinulosi.

III. Sargassum ligulatum.

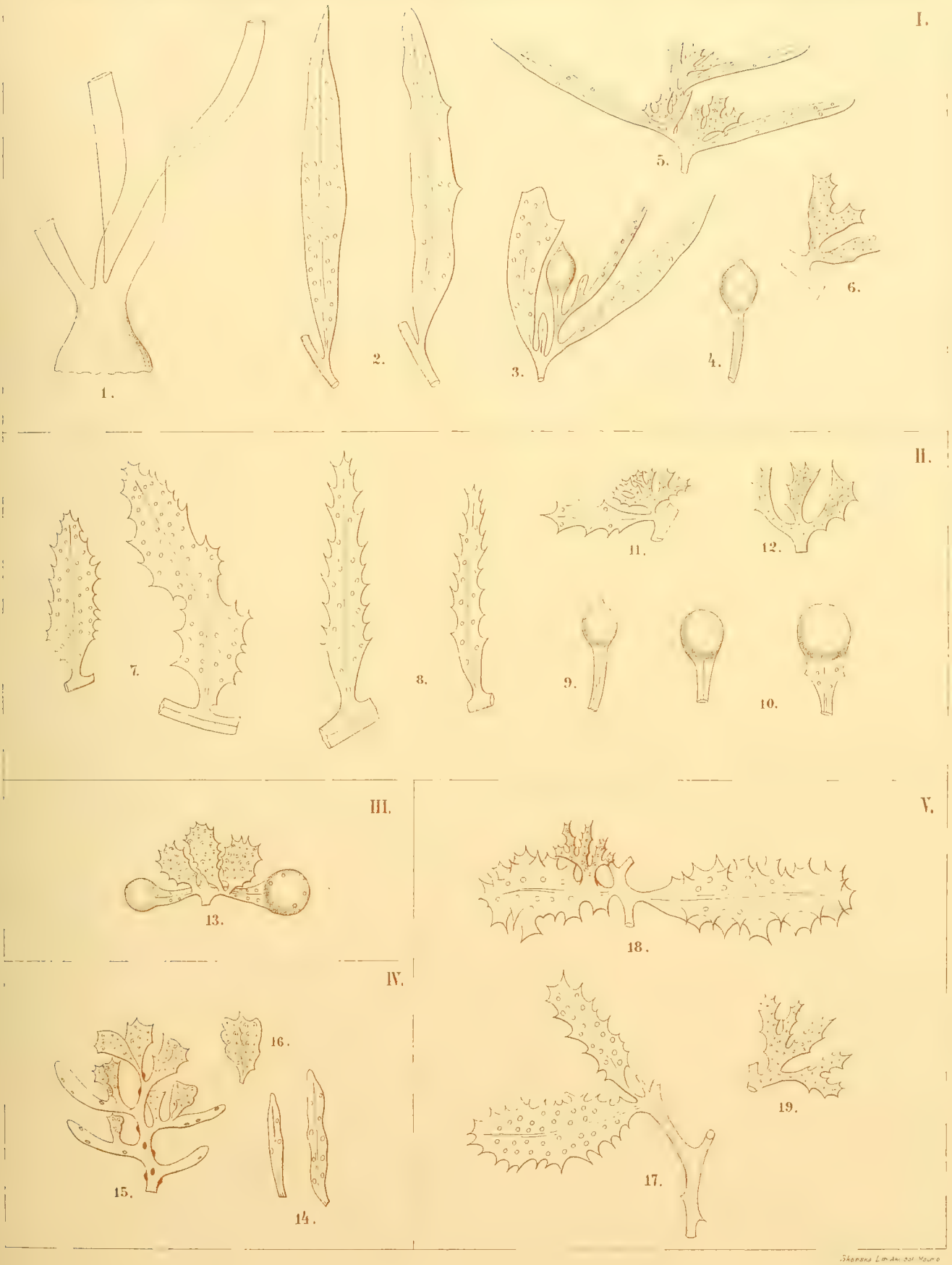
Fig. 13. Ramulus plantæ superioris, in quo vesiculæ geminæ petiolis foliaceis suffultæ, et receptacula(?) in axillis harum sessilia, ambitu subcuneata, ex ancipite complanata, marginibus dentata.

IV. Sargassum subalatum.

Fig. 14. Folia, qualia in ramo fertili adsunt, fere integerrima subcostata, cryptostomatibus marginalibus instructa.
Fig. 15. Ramulus fructiferus, rachidibus teretiusculis glandulosis, bracteis ecostatis, et receptaculis ambitu cuneatis ex ancipite triquetris, marginibus parce dentatis.
Fig. 16. Receptaculum (panlisper magnitudine auctum).

V. Sargassum Berberifolium.

Fig. 17. Ramuli sterilis pars, cum rachide teretiuscula et foliis.
Fig. 18. Ramuli fructiferi pars cum glomerulo receptaculorum axillari, a quo plurimi ramelli resecti fuerunt.
Fig. 19. Ramelli receptaculorum, ex tereti angulati, spinulosi.



I Sarg. Swartzii Fig. 1-6. II Sarg. Binderi Fig. 7-12. III Sarg. ligulatum. Fig. 13. IV Sarg. Subalatum Fig. 14-16. V Sarg. Berberifolium Fig. 17-19.

TAB. XXVII.

Tab. XXVII. I. Sargassum spinifex.

Fig. 1. Caulis pars, inferne in scutellum radicale abiens, superne ramos exserens (rachidibus plurimorum (ad *) resectis) muriculatos et folia, qualia in planta inferiore foliosa obveniant, obovata et fere runcinato-dentata; una cum foliis a rachide proveniunt appendices foliaceæ grosse dentatæ, folia superiora magis æmulantes.
Fig. 2. Folia minuta ramuli sterilis superioris.
Fig. 3. Pars ramuli inferioris plantæ fertilis cum foliis fulcrantibus enervibus, inferne superiore margine excisis, superne grosse dentatis, receptacula axillaria ex ancipite triquetra dentata gerentibus.
Fig. 4. Folium ejusmodi fulcrans superioris ramuli.
Fig. 5. Pars ramuli fructiferi, rachide et vesiculis glandulosis, cum bracteis et receptaculis (parum auctis).

II. Sargassum lophocarpum.

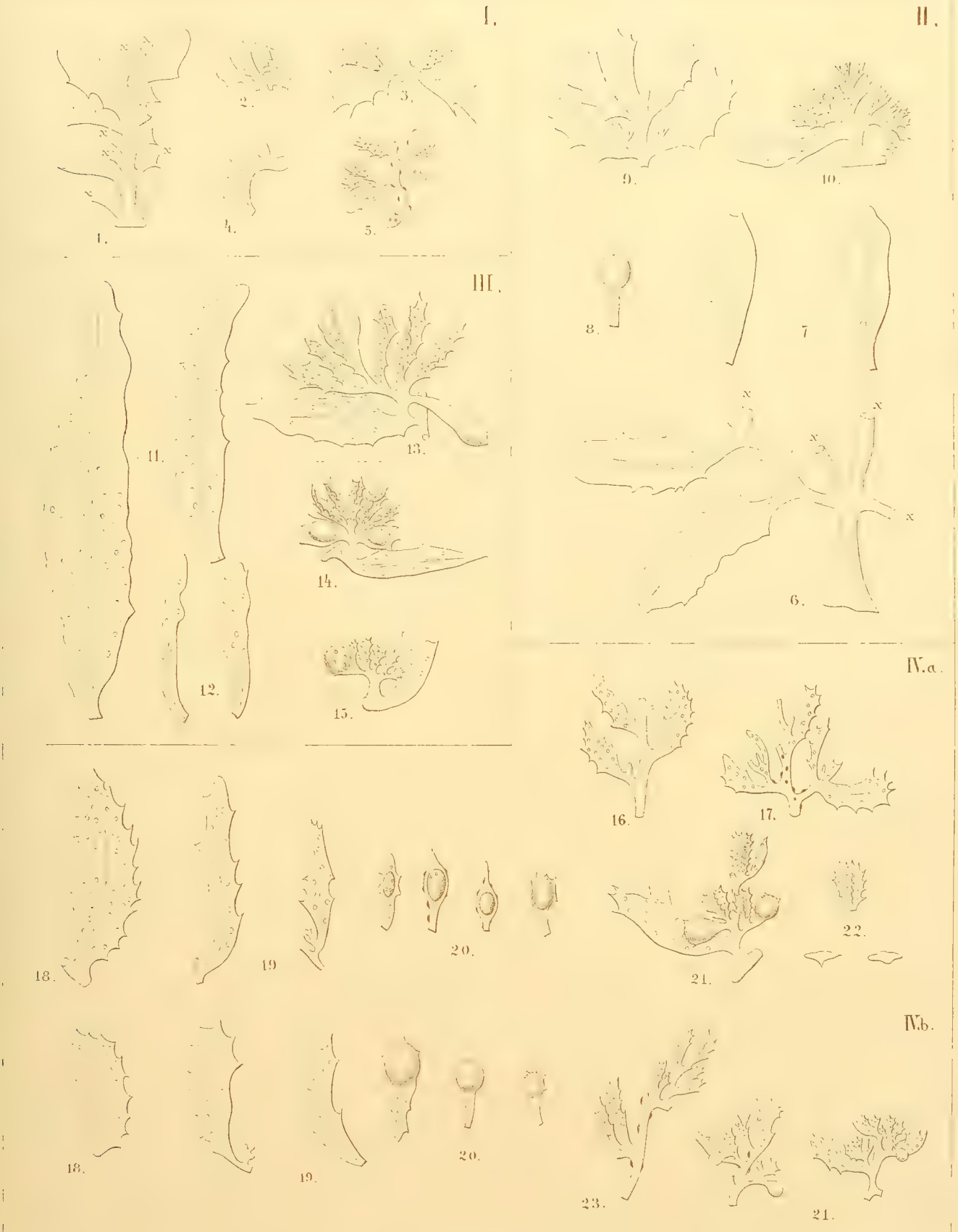
Fig. 6. Caulis communis inferne in scutellum radicale expansus, superne rachides exserens, quarum plurimæ (ad *) mox resectæ, una superstite muriculata et folia gerente obovata et dentata.
Fig. 7. Folia qualia in ramo foliifero superiora adsunt.
Fig. 8. Vesicula in petiolo longiore teretiusculo.
Fig. 9. Ramuli fructiferi pars suprema cum foliis fulcrantibus fere enervibus, superiore margine excisis, exteriore dentatis, singulis fructiculum axillarem receptaculorum (adhuc juvenilem) fulcrantibus.
Fig. 10. Ramuli fructiferi adultioris pars cum fruticulo receptaculorum in axilla folii fulcrantis. Rami receptaculorum plurimi resecti, aliis arte distractis.

III. Sargassum cinctum.

Fig. 11. Folia, qualia inferiora et superiora in parte ramorum foliifera obveniant (ex Sp. Novæ Hollandiæ).
Fig. 12. Folia fulcrantia superiora, qualia in parte superiore fructifera ramorum adsunt (Sp. Nov. Holl.).
Fig. 13. Ramulus fructiferus cum folio fulcrante, vesiculis in petiolo elongato subsphæricis, et receptaculis subtriquetris, marginibus dentatis (ex Sp. Nov. Holl.).
Fig. 14 et *15.* Ramuli fructiferi, quales in specimin. Indicis obveniant. Vesiculæ nunc subsphæricæ, nunc petiolo plano vesiculam marginante instructæ. Receptacula in Fig. 15 juniora.

IV. Sargassum biserrula (*a* ex Nova Hollandia; *b* ex India Orientali).

Fig. 16. Pars ramuli juvenilis sterilis, foliis a margine rachidis compressæ subdistichis.
Fig. 17. Pars ramuli paulo adultioris, glandulis instructi.
Fig. 18. Folia inferiora adultiora.
Fig. 19. Folia superiora.
Fig. 20. Vesiculæ diversæ ætatis, petiolo plano suffultæ, nunc margine dentato cinctæ.
Fig. 21. Ramuli fructiferi partes, cum receptaculis subtriquetro-angulatis dentatis, junioribus ambitu fere obovatis, adultioribus subprismaticis.
Fig. 22. Receptaculum a facie visum, et transverse sectum.
Fig. 23. Pars ramuli fructiferi sistens receptacula adultiora, magis elongata et prismatica.



Skånska Litb. Akt. Bol. Malmo

I Sarg. spinifex Fig. 1-5. II Sarg. lophocarpum Fig. 6-10. III Sarg. cinctum Fig. 11-15. IV Sarg. bisserrula Fig. 16-23.

TAB. XXVIII.

Tab. XXVIII. I. Sargassum microcystum.

Fig. 1. Folium inferius et superius.
Fig. 2. Ramulus (magnitud. natur.) cum foliis et vesiculis minutis.
Fig. 3. Ramulus fructiferus (magnitud. parum auctus).

II. Sargassum parvifolium.

Fig. 4. Folium inferius et superius.
Fig. 5. Ramulus fructiferus (ejusdem speciminis).

Fig. 6. Ramulus sterilis (ex alio spec.)
Fig. 7. Ramulus fructiferus (ex eodem).

III. Sargassum claviferum.

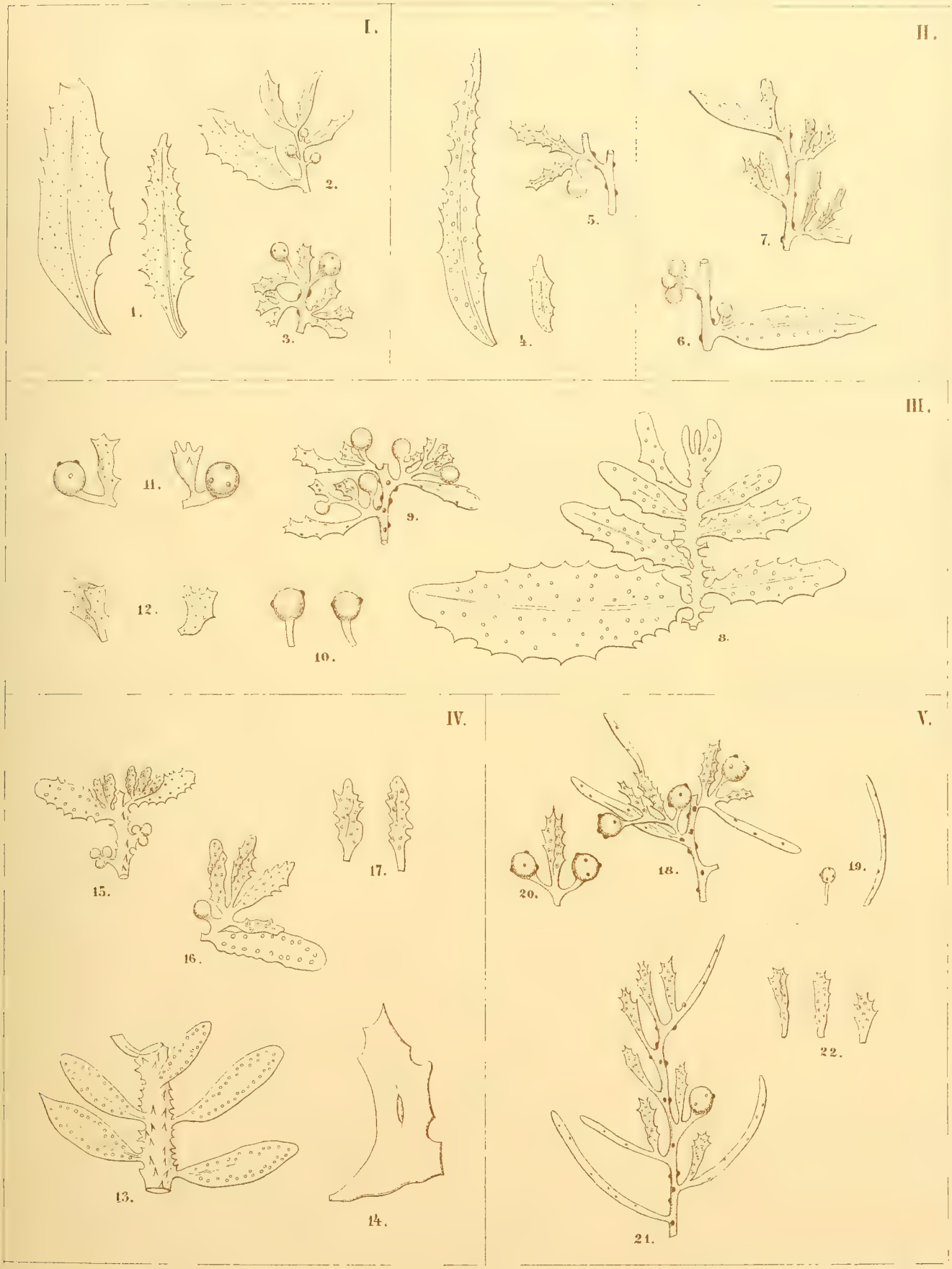
Fig. 8. Ramulus a parte plantæ inferioris foliiferæ.
Fig. 9. Ramulus a parte superiore fructifera.
Fig. 10. Vesiculæ glandulosæ.
Fig. 11. Receptacula juvenilia, sæpe in axilla vesiculæ.
Fig. 12. Receptacula paulo adultiora.

IV. Sargassum opacum.

Fig. 13. Pars rachidis juvenilis (rami foliiferi); folia ad basem incrassata, et ad paginam inferiorem in costam prominulam vage dentatam, producta.
Fig. 14. Segmentum transversale folii, ad imam basem transverse secti, magnitudine auctum.
Fig. 15. Ramulus a parte superiore plantæ (magn. nat.) cum vesiculis et receptaculis.
Fig. 16. Ramulus cum receptaculis adultioribus (magnit. parum auctis).
Fig. 17. Receptacula ex ancipite angulata et dentata.

V. Sargassum filifolium.

Fig. 18 et *21.* Ramuli fructiferi ex diversis speciminibus (paulisper magnit. aucti).
Fig. 19. Folium et vesicula (magnit. natur.).
Fig. 20 et *22.* Receptacula, ex ancipite augulata, subtriquetra.



Skånska Lith. Akt. Bol. Malmö

I Sarg. microcystum Fig. 1-3. II Sarg. parvifolium Fig. 4-7. III Sarg. claviferum Fig. 8-12.
IV Sarg. opacum Fig. 13-17. V Sarg. filifolium Fig. 18-22.

TAB. XXIX.

Tab. XXIX. I. Sargassum pachycarpum.

Fig. 1. Folium inferius; et *Fig. 2.* Folia inferiora, una cum parte rachidis teretiusculæ, in qua insident.
Fig. 3. Folium paulo superius ejusdem.
Fig. 4. Receptaculorum fruticulus decompositus, una cum folio fulcrante.

II. Sargassum stenophyllum.

Fig. 5. Pars infima plantæ, in qua scutellum radicale, caulis communis brevis teretiusculus, et rachides ramorum complanatæ, quarum duæ adultiores (superiore parte resecta), aliæ duæ ramos novos inchoantes, dignoscantur.
Fig. 6. Ramulus inferior rachidis fructiferæ, glandulis marginalibus instructus.
Fig. 7. Ramulus superior ejusdem, bracteis enervibus.
Fig. 8. Ejusmodi ramulus, receptaculis adultioribus.
Fig. 9. Vesicula junioris, et *fig. 10* adultioris ramuli.
Fig. 11. Folium fulcrans ramuli inferioris plantæ fertilis.

III. Sargassum lanceolatum.

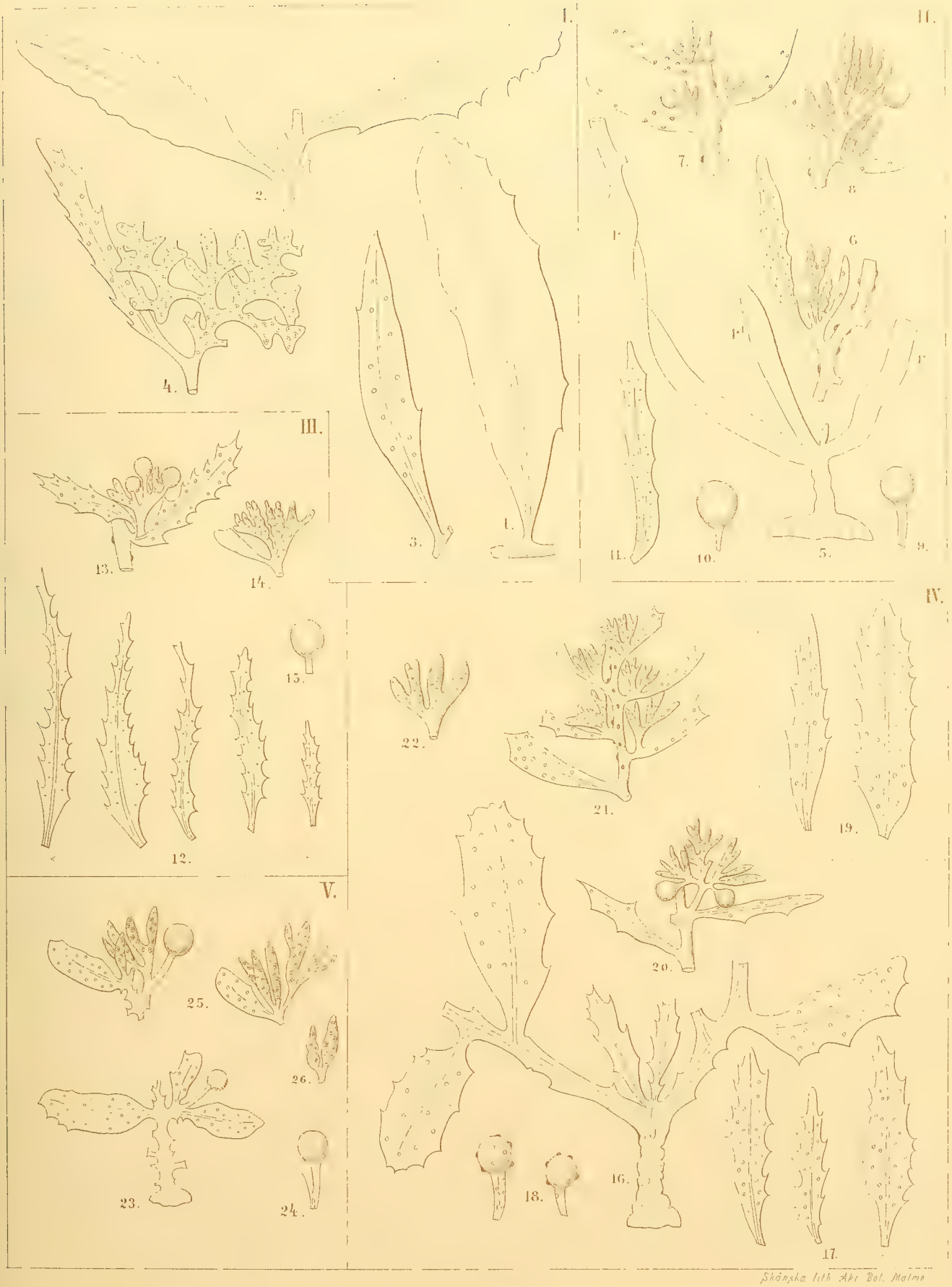
Fig. 12. Folia rachidis fructiferæ superiora et paulo inferiora.
Fig. 13. Ramulus fructiferus, a margine rachidis planæ proveniens.
Fig. 14. Receptaculi cymosi pars, una cum bractea enervi.
Fig. 15. Vesicula.

IV. Sargassum Desvauxii.

Fig. 16. Pars infima plantæ, in qua scutellum radicale, caulis communis brevis teretiusculus et verrucosus, et rachides ex ancipite complanatæ, a submargine foliiferæ, adparent (superiore parte resecta).
Fig. 17. Folia superiora ejusdem frondis.
Fig. 18. Vesiculæ ejusdem.
Fig. 19. Folia diversi speciminis.
Fig. 20 et *21.* Ramuli ex superiore parte fructifera.
Fig. 22. Ramelli receptaculi cymosi.

V. Sargassum torvum.

Fig. 23. Pars infima plantæ, in qua compareant scutellum radicale et rachidis primariæ muriculatæ (sensim in caulem communem deorsum abeuntis) pars, atque folia ramorum inchoantium.
Fig. 24. Vesicula.
Fig. 25. Ramuli fructiferi.
Fig. 26. Ramelli cymæ adultioris.



I Sarg. pachycarpum Fig. 1-4. II Sarg. stenophyllum Fig. 5-11. III Sarg. lanceolatum Fig. 12-15.
IV Sarg. Desvauxii Fig. 16-22. V Sarg. torvum Fig. 23-26.

TAB. XXX.

Tab. XXX. I. Sargassum neurophorum (nanum).

Fig. 1. Rami sterilis pars superior cum foliis costatis.
Fig. 2. Ramuli fertilis pars superior cum bracteis et receptaculis in axilla aggregatis.
Fig. 3. Receptacula adultiora, ambitu lancoidea verrucosa inermia.

II. Sargassum neurophorum (vesiculosum).

Fig. 4. Ramuli fructiferi pars cum folio fulcrante, bractea et receptaculis.
Fig. 5. Folia plantæ superioris.
Fig. 6. Vesicula longius petiolata, petiolo plano costato.
Fig. 7. Receptacula; juniora ad divisionem prona, adultiora ambitu lancoidea, verrucosa et inermia.

III. Sagassum leptopodum.

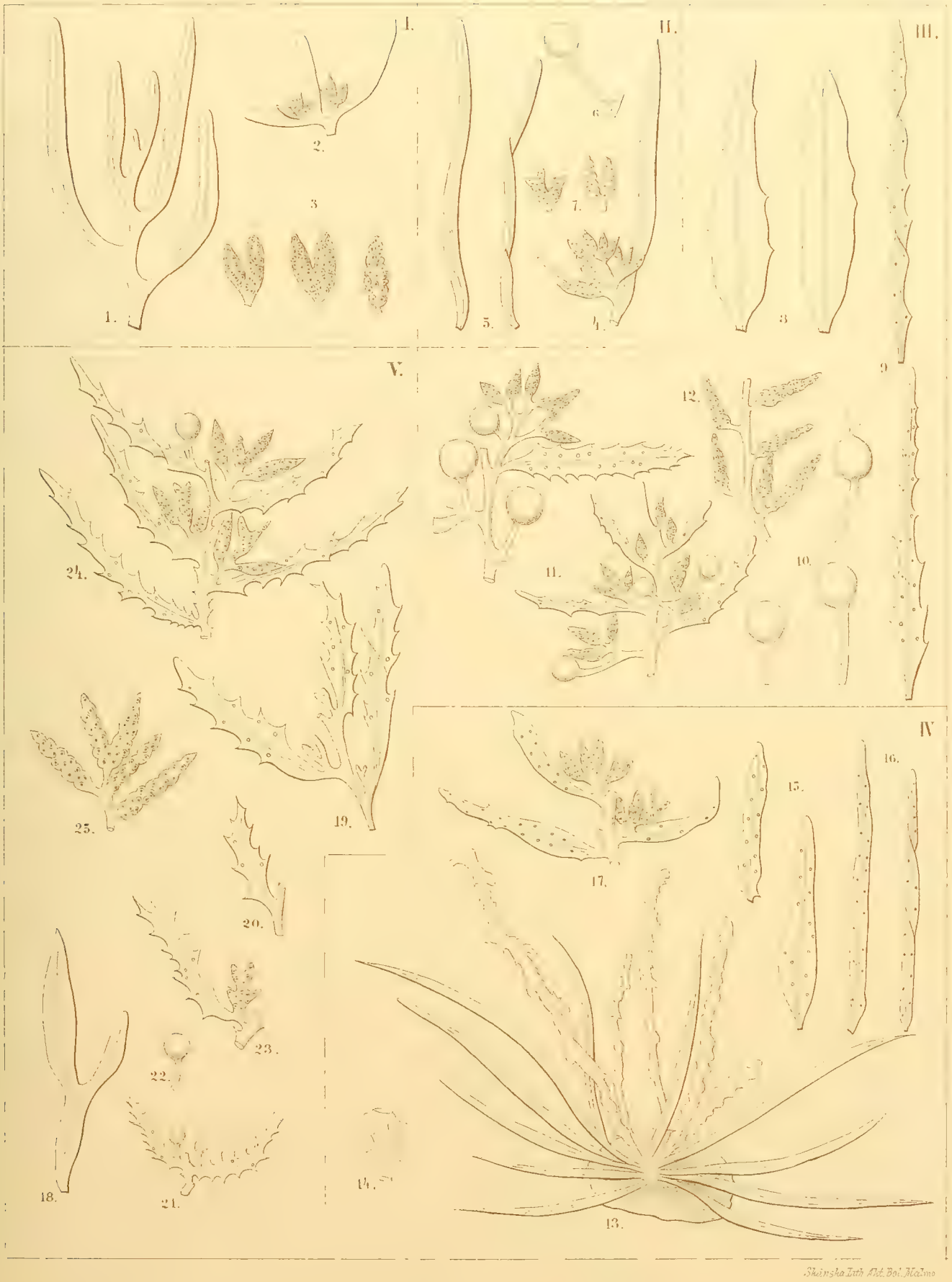
Fig. 8. Folia, qualia in ramo folioso inferiore obveniant.
Fig. 9. Folia plantæ superioris fructiferæ.
Fig. 10. Vesiculæ in petiolo elongato sphæcicæ, sæpe mucronatæ.
Fig. 11. Ramuli fructiferi, (inferior et superior) plantæ fertilis.
Fig. 12. Pars ramuli fructiferi cum receptaculis adultioribus, ambitu lancoideis, verrucosis et inermibus.

IV. Sargassum Merrifieldiæ.

Fig. 13. Pars iconis (mihi missæ) sistens infimam partem plantæ, nimirum radicem scutato-expansam, cum rachidibus ramorum pluribus muriculatis, inferne in caules abeuntibus (superne resectis), et foliis (a novo ramo emergentibus?).
Fig. 14. Pars rachidis muriculatæ, qualem (magnit. paulisper auct.) vidi.
Fig. 15. Folia rami foliosi inferioris.
Fig. 16. Folia ex ramo elongato superiore.
Fig. 17. Pars inferior ramuli fructiferi cum foliis fulcrantibus et receptaculis (ex specim. alio).

V. Sargassum polyacanthum.

Fig. 18. Folium inferius ex ramo folioso inferiore.
Fig. 19. Pars ramuli foliosi inferioris, cum folis majoribus.
Fig. 20. Folium superius ejusdem.
Fig. 21. Pars ramuli superioris cum vesiculis.
Fig. 22. Vesicula.
Fig. 23. Pars ramuli fructiferi cum receptaculorum racemo juvenili.
Fig. 24. Pars ramuli fructiferi cum receptaculis adultioribus.
Fig. 25. Receptacula adultiora (magn. auct.).



I & II Sarg. neurophorum Fig. 1-7. III Sarg. leptopodum Fig. 8-12. IV Sarg. Merrifieldiæ Fig. 13-17. V Sarg. polyacanthum Fig. 18-25.

TAB. XXXI.

Tab. XXXI. I. Sargassum spinuligerum.

Fig. 1. Pars rami inferioris sterilis.
Fig. 2. Pars rami superioris fertilis, rachide teretiuscula glandulosa; cum receptaculis adultioribus, ambitu lanceoideis, verrucosis, demum racemosis.
Fig. 3. Folia plantæ superioris.
Fig. 4. Vesicula.

II. Sargassum spinuligerum β. crispatum.

Fig. 5. Pars rachidis inferioris muriculatæ.
Fig. 6. Pars ramuli fructiferi cum receptaculis et foliis bractealibus.
Pig. 7. Folia inæqualiter incisa et sæpe subcrispata.

III. Sargassum fragile.

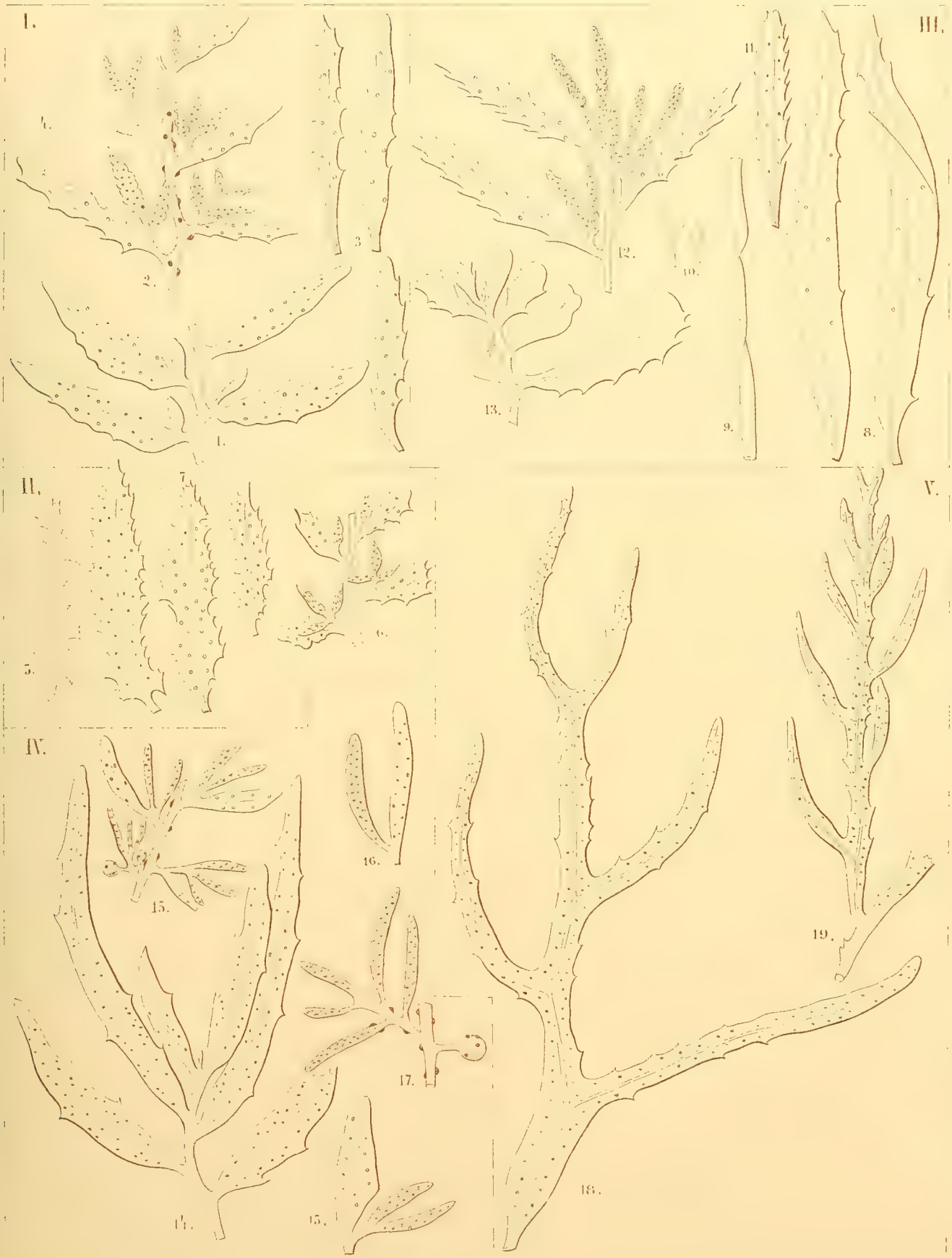
Fig. 8. Folia a parte inferiore rami sterilis.
Fig. 9. Pars rachidis filiformis complanatæ et tortæ (in planta prolongata).
Fig. 10. Vesiculæ et *fig. 11* folia ejusdem.
Fig. 12. Pars ramuli superioris fructiferi cum receptaculis siliquosis verrucosis et inermibus.
Fig. 13. Pars ramuli junioris, ex parte inferiore plantæ sterilis.

IV. Sargassum baccularia.

Fig. 14. Pars superior rami inferioris sterilis.
Fig. 15. Partes ramuli fructiferi (plantæ adhuc junioris).
Fig. 16. Receptaculum cum bractea (ex spec. origin. plantæ Mertens.).
Fig. 17. Ramulus fructiferus cum receptaculis adultis parum verrucesis et inermibus.

V. Sargassum Salicifolium.

Fig. 18. Primordium plantæ, folio pinnatifido constitutum.
Fig. 19. Pars plantæ juvenilis, initia caulis et frondis primariæ, una cum ramo primo (adhuc pinnatifido) sistens (magnit. parum aucta).



I Sarg. spinuligerum Fig. 1-4. II Sarg. spinuligerum v. crispatum Fig. 5-7. III Sarg. fragile Fig. 8-13.
IV Sarg. baccularia Fig. 14-17. V Sarg. Salicifolium Fig. 18-19.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23 N:o 4.

DIE MASKIRUNG DER OXYRRHYNCHEN DEKAPODEN,

DURCH

BESONDERE ANPASSUNGEN IHRES KÖRPERBAUES VERMITTELT.

EINE BIOLOGISCH-MORPHOLOGISCHE STUDIE

VON

CARL W. S. AURIVILLIUS.

MIT 5 TAFELN.

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 10 OCTOBER 1888.

STOCKHOLM, 1889.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

EINLEITUNG.

Als ich im Sommer 1880 zum ersten Mal Gelegenheit hatte die zoologische Station der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Kristineberg an der Westküste Schwedens zu besuchen, fiel mir, wie gewiss manchem, der sich dort mit Tiefseeforschungen beschäftigt hat, das durch fremde Anhängsel oft abenteuerlich verunstaltete Aussehen unserer grössten Oxyrrhynchen Dekapoden, der *Hyas*-Arten, bald in die Augen.

Es schien mir diese Eigenthümlichkeit eine besondere Aufmerksamkeit zu verdienen, aber es wurde mir damals wegen anderer Arbeiten nicht vergönnt die für den Zweck nöthigen Beobachtungen anzustellen. Erst einige Jahre später konnte ich, mit Hülfe der nunmehr an der Station eingerichteten Aquarien, das Leben und Treiben dieser Krabben einer genauen Prüfung unterwerfen.

Was bei diesen Beobachtungen herauskam, hat zunächst zu der folgenden Darstellung Anlass gegeben, in welcher ohnehin die ganze Gruppe der Oxyrrhynchen Dekapoden, in sofern sie mir zugänglich gewesen, in die Untersuchung mit genommen worden.

Eine solche Erweiterung des Themas gründet sich zwar nicht auf eigenen Beobachtungen über das Leben der extra-skandinavischen Oxyrrhynchen, indem nur die an unseren Küsten auftretenden Gattungen Gegenstände der direkten Beobachtung gewesen, wird aber theils durch die Erfahrungen anderer Beobachter, theils — und zwar am meisten — durch Schlussfolgerungen aus Ähnlichkeiten des Körperbaues und des Körperbesatzes auf Ähnlichkeiten des Betragens ihre Berechtigung finden.

Dergleichen Schlüsse scheinen mir nämlich in dem Falle zulässig, wenn wie hier gar eigenthümliche Bildungen, z. B. die im Folgenden erwähnten Angelhäkchen, die nur einem besonderen Zweck dienen können, bei der einen sowie bei der anderen der hieher gehörigen Formen sich vorfinden, vor Allem wenn sie noch überdiess von solchen Umbildungen des ersten Fusspaares wie bei diesen Krabben begleitet sind. Es lässt sich auch, so weit ich gefunden habe, weder die eine noch die andere der genannten Einrichtungen einzeln, noch weniger beide mit einander kombinirt, ausserhalb der Oxyrrhynchen-Gruppe nachweisen.

Indessen, bevor ich zu der weiteren Erörterung der vorliegenden Frage übergehe, ist es mir eine angenehme Pflicht hier öffentlich dem Herrn Professor S. Lovén meinen herz-

lichsten Dank zu sagen, sowohl für die Gelegenheit in der zoologischen Station die vorliegenden Studien auszuführen, sowie auch wegen des grossen Interesses, mit welchem er diesen Studien gefolgt, als wegen seiner Güte mir die Untersuchung der ganzen Sammlung Oxyrrhyncher Dekapoden des Reichsmuseums zu Stockholm zu erlauben. Zugleich bin ich dem Herrn Professor T. Tullberg verpflichtet für sein Wohlwollen mir freien Zutritt zu der hiesigen Sammlung exotischer Dekapoden zu gestatten, wodurch ich das zu Stockholm vorgefundene Material habe noch ergänzen können.

Upsala in Oktober 1888.

I. Die Maskirung bei den Skandinavischen Oxyrrhynchen beobachtet.

Seitdem in der zoologischen Station zu Kristineberg die Gelegenheit sich darbot Aquarienstudien über grössere Meeresthiere anzustellen, ist es mir daran gelegen gewesen die Lebensweise der an unseren Küsten am häufigsten vorkommenden Dekapoden unter Verhältnissen, welche denjenigen des freien Lebens wo möglich gleich kamen, zu beobachten.

In der Hoffnung künftig Gelegenheit zu finden andere Gruppen oder einzelne Representanten unserer Krustaceenfauna aus demselben Gesichtspunkte zu behandeln, mache ich hier mit den Oxyrrhynchen Brachyuren Anfang, da diese vor allen die Aufmerksamkeit des Beobachters an sich zu ziehen geeignet sind.

Wenn man ein gewöhnliches Bodenschleppnetz über Felsengrund hin zieht, besonders da, wo die Algenvegetation üppig ist, kann man so ziemlich sicher auf den Fang eines oder des anderen Exemplares der unter dem Namen »hövre» den schwedischen Fischern bekannten *Hyas*-Arten rechnen. Auch geschieht es nicht selten, dass beim Angeln — schwedisch »dörjning» — nach Weissfisch oder anderen Dorschfischen in einer Tiefe von wenigen Faden, wenn der Köder bis auf den Boden sinkt, anstatt des Fisches eine Spinnenkrabbe dieser Gattung hinauf kommt.

Im einen wie im anderen Falle zeigt die ihrem Element entzogene Krabbe fast ohne Ausnahme einen mehr oder minder reichlichen Besatz fremder Gegenstände vegetabilischen oder animalischen Ursprungs, nämlich entweder Stücke von *Algen* verschiedener Arten, aber fast ausschliesslich den Floridéen angehörig, oder *Spongien*, und zwar immer von den in geringer Tiefe lebenden Arten, oder *Hydroiden*, *Röhrenwürmer*, *Bryozoen*, *Balaniden* oder endlich *Ascidien*, einfache oder zusammengesetzte.

Es sind diese, wie man sogleich findet, sämmtlich *sedentäre* Organismen, die übrigens ohne Ausnahme in einer Tiefenzone leben, welche mit derjenigen, wo die Krabbe selbst haust, zusammenfällt.

Wenn man von den Röhrenwürmern, Balaniden und Ascidien, die weiter unten eine besondere Erwähnung finden, absieht, wird in der Regel auf einer und derselben Krabbe nur *eine* der übrigen genannten Organismengruppen in grösserer Zahl vertreten. Und wenn man die Gelegenheit hat, entweder durch direkte Erspähung der Tiefe, wenn man z. B. nahe an einem senkrechten Felsen arbeitet, oder wo dies nicht möglich ist, bei Durchsuchung des mit der Krabbe zusammen erhaltenen Bodensatzes, die Beschaffenheit

des Bodens zu erforschen, kommt man in den meisten Fällen zu der Überzeugung, dass das Kleid der Krabbe sich vorzugsweise nach den in ihrer Umgebung vorherrschenden Organismen richtet. So, z. B., wo der Felsengrund mit Spongien besetzt ist, findet man auch die dazwischen gefangene Krabbe vorzugsweise mit Spongien bekleidet; zeichnet sich aber der Boden hauptsächlich durch reichlichen Algen-(Floridéen-)Wuchs aus, so ist dies auch mit der Krabbe der Fall, und zwar finden sich auf ihr dieselben Algenformen als in der Umgebung wieder. Wenn dagegen in der Umgebung der Krabbe Bryozoen oder Hydroiden vorherrschen, giebt sich dies auch in ihrer Erscheinung zu erkennen.

Unter solchen Umständen stellt sich die *erste* und zwar die wichtigste Frage folgendermassen auf: *Verhält sich die Krabbe aktiv oder passiv hinsichtlich des Kleides fremder Organismen, welches ihren Körper bedeckt?*

Um eine völlig entscheidende Antwort auf diese Frage zu bekommen, schien es mir nöthig einerseits die Krabben in eine solche Gefangenschaft zu versetzen, wo ihre Umgebung der gewöhnlichen am meisten ähnelte, und wo für stätiges Zufliessen frischen Wassers gesorgt wurde, andrerseits die Thiere eine so lange Zeit unter den Augen zu haben, dass sie sich in der neuen Umgebung völlig zu Hause fühlten.

Der ersten Bedingung wurde durch die zweckmässigen Einrichtungen der zoologischen Station Genüge gethan, indem die Krabben in eines der zu jedem Arbeitszimmer gehörigen grösseren Aquarien gesetzt wurden, wo sie zwischen den dort befindlichen Algen, Spongien und anderen Thieren sich sehr bald zurecht fanden.

Um nun erstens zu ermitteln, ob die Krabben, ihres Kleides beraubt, ein neues auf die eine oder die andere Weise wieder bekommen können, pflückte ich einigen alle fremde Gegenstände sowohl des Rückenschildes als der Thorakalfüsse sorgfältig weg und liess sie sodann wieder in das Aquarium ein.

Es geberdeten sich nun diese Krabben sehr unruhig, indem sie hin und her liefen, was ihrem vorigen ruhigen Auftreten gegenüber besonders auffiel. Am selbigen Tag konnte indessen keine Veränderung ihrer Erscheinung wahrgenommen werden. Am folgenden Morgen fand ich zu meinem Erstaunen alle Krabben wieder wie vorgestern bekleidet, und hätte ich nicht die am vorigen Tage ihres Kleides beraubten Krabben erkannt, wäre es nicht möglich gewesen diese von den übrigen zu unterscheiden.

Nach wiederholten Versuchen mit dem Entkleidungsexperiment, das immer so wie eben gesagt ausfiel, indem die Krabbe gewöhnlich schon am Morgen wieder in neuem Kleid auftrat, gelang es mir endlich bei Tage ein Zeuge dieser Umänderung, wenigstens zum Theil, zu werden. Einige Stunden vorher hatte ich in das Aquarium eine Sammlung soeben aus dem Meere entnommener Spongien von der auf Felsengrund, besonders auf senkrechten Klippen in einer Tiefe von wenigen Faden vorkommenden *Amorphina* (*Halichondria*) *panicea* Pallas gelegt; ich hatte nämlich oft bemerkt, dass die Hyas-Arten mit Stücken dieser Spongie besetzt waren.

Ich fand nun eine der Aquariumkrabben damit beschäftigt eine dieser Spongien zu zerstücken, wobei sie sich ihrer Scheerenfüsse bediente, indem sie beide an einander näherte und die Spongie ergriff um gleich darauf durch Auseinanderreissen ein Stückchen von der Masse zu trennen. Es wurde auf solche Weise immer ein grösserer oder geringerer Theil der Spongie losgerissen. Das zwischen den Scheeren steckende

Spongienstückchen wurde sodann den Mundtheilen zugeführt, und entweder — wenn es sehr klein war — von der Scheere losgelassen und zwischen den äusseren Mundtheilen einige Sekunden hin und her bewegt, um dann wieder von den Scheeren gegriffen zu werden, oder — wenn es grösser war — von den Scheeren fortwährend gehalten, während das andere Ende zwischen den Mundtheilen bewegt wurde. Endlich wurde das Spongienstückchen, *völlig unversehrt* wie vorher, je nach seiner Grösse mit der Scheere entweder auf die Oberseite oder die Seitenregionen des Schildes oder auch auf die Oberseite der Thorakalfüsse geführt, um dort unter hin und her reibenden Bewegungen befestigt zu werden.

Wenn das Stückchen grösser war, wurde es ohne Ausnahme nach oben auf die Oberseite des Rückenschildes emporgehoben und hier auf einer Stelle innerhalb der Streckweite des Scheerenfusses befestigt. Es kann nämlich — wie aus der Fig. 3, Taf. 1 ersichtlich ist — der Scheerenfuss dieser Krabben innerhalb eines bogenförmigen Bezirks von der Rostralspitze seiner Seite an bis zu gleicher Höhe mit der Herzenregion des Schildes sich bewegen, und gerade hier finden sich die Einrichtungen — als Angelhäkchen gekrümmte winzige Stacheln —, welche der Festhaltung des Gegenstandes guten Dienst leisten.

Die Befestigung geschah also in diesem Falle auf *derselben* Seite des Körpers, wo der hierbei thätige Scheerenfuss sich befand. In anderen Fällen aber, wo das ergriffene Stückchen sehr klein war, wurde es freilich bisweilen ebenso innerhalb des letztgenannten Bezirks befestigt, aber am öftesten streckte sich der Scheerenfuss unter den Körper zu der *andern* Seite hinüber, wo dieselbe Manipulation entweder auf der Branchialregion — siehe die Fig. 2, 6, Taf. 1 — oder auf der Oberseite eines der Thorakalfüsse, wo ähnliche Angelhäkchen wie oben auf dem Kopfbrustschilde sich finden, wiederholt wurde.

Am öftesten hatten die Bestrebungen der Krabbe den erwünschten Erfolg, so dass die fremden Gegenstände auf der vom Thiere jedesmal erwählten Stelle des Körpers sitzen blieben; auch war die Krabbe stets bemüht durch Loslassen und leises Betasten des Gegenstandes mit der Scheere zu prüfen, wie es sich hiermit verhielt, bevor sie ein neues Stück ergriff. Wenn es aber bei der Prüfung sich zeigte, dass die Befestigung weniger gut war oder das Stück wegzufallen drohte, wurde es augenblicklich wieder zu der Mundöffnung geführt und dort in derselben Weise wie vorher hin und wieder bewegt. Ohne dadurch an Form oder Grösse das Geringste verloren zu haben, wurde es wiederum von derselben oder der anderen Scheere ergriffen und sodann eine neue Befestigungsstelle probirt. Wenn auch dieser zweite Versuch misslang — was jedoch nur selten geschah —, wurde der Gegenstand zum dritten Mal zwischen die äusseren Mundtheile geführt, eben so wie vorher gedreht und wieder zur Befestigung gegriffen. Es wurden kürzlich die Versuche so oft erneuert, bis der fremde Gegenstand bei Betastung der Scheere auf seinem Platz fest haftete. Auch bemerkte ich niemals, bei nachher oft wiederholten Beobachtungen, dass begonnene Versuche zur Befestigung eines ergriffenen Gegenstandes aufgegeben wurden, es sei denn dass die Krabbe, in der Beschäftigung beunruhigt, zur Selbstwehr die Scheere frei machte.

Auch mag schon hier besonders bemerkt werden, dass die Krabbe, so weit ich gefunden habe, jedesmal wo ein Gegenstand bei dem ersten Versuche irgendwo nicht sogleich sitzen bleibt, denselben nicht ohne Weiteres nach einer anderen Stelle hinüber

führt, sondern ihn zuerst immer zu den Mundtheilen zurück bringt, um dann erst ihn anderswo zu verpflanzen.

Wenn die Umgebung ruhig ist, fährt eine Krabbe auf die erwähnte Weise mit ihrer Bekleidung bisweilen stundenlang fort und es wird hierdurch allmählig ihre ganze Erscheinung eine andere als vorher.

Erstens wird die Oberseite des Kopfbrustschildes von den Rostralspitzen an bis über die Orbiten, die Magenregion und die obere Branchialregion hinaus am öftesten so dicht mit Spongienstückchen geziert, dass von dem Schilde selbst in diesen Bezirken nur wenig zu sehen ist. Es sind aber alle diese Stückchen nicht die Resultate der Wirksamkeit nur des einen oder des anderen beliebigen Scheerenfusses, sondern es sind, wie oben gesagt, alle Stückchen, welche die *eine* Hälfte der Rückenfläche decken, der Thätigkeit des Scheerenfusses *derselben* Seite zuzuschreiben, weil die Füsse, wenigstens hinter den Orbiten, niemals über die Mittenlinie des Rückens hinaus gestreckt werden können, und ihre Felder also von der Natur streng begrenzt sind.

Weiter sind die unteren Branchialregionen (d. i. die hinteren Seitentheile des Kopfbrustschildes) beiderseits mit dergleichen fremden Gegenständen, wenn auch kleineren, besetzt. Auch diese sind nicht durch einen beliebigen Scheerenfuss dahin gepflanzt, sondern diejenigen der *einen* Seite verdanken ihr Dasein dem Scheerenfusse der *andern* Seite, weil der Fuss an derselben Seite diese an seinem Femur grenzende Region durchaus nicht mit der Scheere berühren kann, dagegen der andere Scheerenfuss durch Streckung unter den Körper hin dieselbe Gegend bestreicht.

Schliesslich finden sich auf der Oberseite sämmtlicher Thorakalfüsse, bis auf das letzte Klauen-Glied, Stück bei Stück der fremden Gegenstände der Länge des Fusses nach befestigt, und es kommen diese, bei Hyas, so weit ich wahrgenommen habe, ausschliesslich auf Rechnung des *jenseitigen*[1] Scheerenfusses, der durch eine ähnliche Bewegung wie im letztgenannten Falle, d. h. indem er sich unter den Körper streckt, die Oberseite der Thorakalfüsse der anderen Seite zu erreichen im Stande ist, zumal da diese Füsse selbst bei solcher Absicht sich soweit möglich nach vorne und nach unten der sie suchenden Scheere entgegen biegen.

Aus dem gesagten erhellt also, dass der Besatz fremder Anhängsel gerade die Körpertheile umfasst, welche von dem einen oder dem anderen Scheerenfusse erreichbar sind, mit Ausnahme jedoch der von oben und von der Seite her nicht sichtbaren Theile.

Nach den ersten Beobachtungen, welche auf die *Spongien*bekleidung der Krabben sich bezogen, habe ich mehrmals Gelegenheit gehabt auch ein Zeuge zu dem Gebaren der Thiere in einer Umgebung von *Floridéen*, sowie auch von *Hydroiden* und *Bryozoen* zu werden. Der Hauptsache nach war ihr Betragen dem eben geschilderten sehr ähnlich, nur nach der Form der zu befestigenden Theile ein wenig modificirt. Mit Vorliebe wurden grössere Äste von Floridéen und Flustra foliacea auf das Rostrum oder die Orbitalgegenden gepflanzt, und zwar oft so, dass sie nicht unerheblich über jenes oder über diese hinaus

---

[1] Bei Hyas findet sich zwar auch die Fähigkeit eines Scheerenfusses die zwei nächsten Füsse *derselben* Seite *theilweise* zu berühren; jedoch habe ich noch nicht beobachtet, dass er sie auch wirklich mit dieser Scheere zu bekleiden pflegt.

ragten, somit entweder das Rostrum abenteuerlich verlängernd oder die Augen von oben her verbergend. Auch hier bestätigte sich die in Betreff der Spongien gemachte Beobachtung, dass grössere Stücke für die Oberfläche des Rückenschildes, kleinere aber für die Seitentheile desselben und für die Füsse gewählt wurden.

Schon auf Grund der angeführten Thatsachen mag es nun berechtigt sein die oben aufgestellte Frage zu beantworten. Es geht nämlich aus den erwähnten Fällen deutlich hervor, dass *die Krabbe* keineswegs passiv, sondern durchaus *aktiv hinsichtlich der fremden Anhängsel ihres Körpers sich verhält.* Auch kann, wie mir scheint, mit Recht der Name »Maskirung» einem Benehmen beigelegt werden, wodurch nicht nur die natürliche Farbe, sondern auch die natürliche Form, somit die ganze äussere Erscheinung des Thieres verändert wird.

Und doch hat das eben gesagte nicht für alle hieher gehörige Fälle Geltung.

Denn wenn wir alle die Organismen vorführen, die man auf dem Körper der fraglichen Krabben befestigt findet, so giebt's darunter nicht nur Algen, Spongien, Hydroiden und Bryozoen, sondern auch Röhrenwürmer, Balaniden und Ascidien. Gehört nun der Anhängsel einer jener vier Gruppen an, so gilt zwar völlig die soeben genannte Regel, nicht aber in Bezug auf die drei letztgenannten Gruppen.

Was nämlich die *Röhrenwürmer* und die *Balaniden* betrifft, kann man schon aus ihrem Auftreten auf anderen Körpergegenden als den von den Scheerenfüssen erreichbaren schliessen, dass sie nicht durch das Zuthun der Krabbe selbst da sind, sondern spontan sich niedergelassen haben. Auch handelt es sich in diesen Fällen nicht etwa um der Gattung Hyas oder den Oxyrrhynchen Dekapoden im Allgemeinen eigenthümliche Anhängsel, sondern es kommen sowohl Röhrenwürmer (Serpuliden) als Balaniden sehr oft auf allen mit festem Panzer versehenen, Brachyuren oder Makruren Dekapoden vor, wo sie wie auf Molluskenschalen und anderen harten Gegenständen des Meeres *Ansiedler* sind, die aber eines besonderen Gedeihens sich erfreuen, wenn sie wie auf den Krebsthieren eine bewegliche Grundlage bekommen haben.

Übrigens kann ihr Vorhandensein auf dem Panzer eines Dekapoden als ein oft bewährtes Merkmal des Alters des Krebsthieres gelten, indem nur bei selten eintretendem Wechsel des Panzers oder dem ganzen Ausbleiben des Wechsels — was, wenn nicht bei Siechthum, nur bei vorgeschrittenem Alter Statt findet — von einer Ansiedelung oder wenigstens einem Erwachsen der Ansiedler die Rede sein kann. Daher kommt es denn, dass am öftesten bei sehr grossen Exemplaren unserer Dekapoden, z. B. einer Lithodes Maja, eines Cancer pagurus oder eines Hummers die meisten Ansiedler der Serpuliden und Balaniden sich finden, und bei einem ungemein grossen Exemplare der erstgenannten Krabbe habe ich nicht nur das ganze Rückenschild, sondern auch die Thorakalfüsse mit Serpuliden dicht bedeckt gesehen.

Was endlich die *Ascidien* betrifft, so liegen mir mehrere in Spiritus aufbewahrte Exemplare von Hyas araneus und Hyas coarctatus vor, welche auf dem Rostrum oder anderswo auf dem Rückenschild Ascidien in völlig unversehrtem Zustand tragen; auch habe ich oft dergleichen auf denselben Krabben lebend gefunden. Dieser Fall mag nun mit den letzterwähnten gleich gestellt, folglich als eine Ansiedelung betrachtet werden. Jedoch macht sich zwischen diesem und jenen Fällen ein nicht unerheblicher Unterschied

darin geltend, dass zwar die Röhrenwürmer und Balaniden grösstentheils von dem Willen der Krabbe unabhängig auf ihr hausen, die Ascidien aber, in so fern sie innerhalb des Gebietes sich finden, welches von den Scheeren erreicht wird, mit der Einwilligung der Krabbe da sind. Es hängt nämlich in diesem Falle die Ansiedelung ganz von dem Gutdünken der Krabbe ab, indem sie die Ascidie, selbst wenn diese erwachsen ist, nach Belieben sitzen lassen oder wegpflücken kann; in jenem Falle aber, so bald nur der junge Wurm oder Balanus sich befestigt und die Verkalkung der Röhre oder des Mantels begonnen hat, muss die Krabbe ohne Weiteres das Heranwachsen ihrer Gäste dulden.

Aber es hat das Vorkommen der Ascidien auf den Hyas-Arten nicht selten auch einen anderen Grund. Oft, wenn ich zusammengesetzte Ascidien mit Hyas zusammen in eines der kleineren Aquarien in meinem Arbeitszimmer gelegt hatte, konnte ich nach wenigen Stunden mich davon überzeugen, dass die eine oder die andere Krabbe ihren Rücken oder ihre Füsse mit Stücken der Ascidien ausgeschmückt hatte. Die Krabben machen folglich auch von dergleichen Thieren denselben Gebrauch wie sonst von Spongien, Hydroiden und Bryozoen. Ob sie auch mit einfachen Ascidien auf ähnliche Weise verfahren, mag jedoch dahingestellt sein; wenigstens habe ich dies bisher nicht wahrgenommen; auch scheinen diese, zufolge der festeren knorpel- oder lederartigen Beschaffenheit ihres Mantels, als Maskirungsmaterial weniger geeignet als die zusammengesetzten. Bei der Frage nach dem Zustandekommen der fremden Organismen, welche auf unseren Hyas-Arten Platz finden, können somit die Ascidien einestheils zu der Gruppe — derjenigen der Röhrenwürmer und Balaniden — gerechnet werden, die sich auf den Krabben ansiedeln, anderntheils zu der Gruppe der Spongien, Hydroiden, Bryozoen und Floridéen, welche von der Krabbe selbst auf den Körper befestigt werden.

Schliesslich, ehe wir diese Frage verlassen, wollen wir die Bemerkung hinzufügen, dass was oben gesagt ist keineswegs ein Ansiedeln auf dem Krabbenkörper auch von Organismen der letztgenannten Gruppe, wenigstens von Spongien, Hydroiden und Floridéen ausschliesst. Die Thatsache, dass man z. B. Spongienkrusten bisweilen auf solchen Körpertheilen findet, die mit den Scheerenfüssen in keine Berührung kommen, deutet darauf hin, dass man hier mit einer sich ansiedelnden Spongie zu thun hat. Jedoch ist in solchen Fällen die Krabbe selbst, wenn nicht unmittelbar, so doch vermittelst ihres übrigen, spontan angezogenen Kleids die Ursache der Ansiedelung. Es wird nämlich diese in einem unverkennbaren Grad dadurch erleichtert, dass, anstatt der von der Natur glatten Oberfläche der Krabbe, ein durch allerlei Schlamm ausgefülltes Gebüsch von Algen oder von anderen Organismen einen geschützten Platz darbietet, von wo aus das Anwachsen ruhig geschehen kann.

Das Vorhandensein von Organismen derselben Gruppe ausserhalb des Bezirkes der Scheerenfüsse kann endlich auf andere Weise erklärt werden. *Die ursprünglich von der Krabbe befestigten Gegenstände können* nämlich in gewissen Fällen mit der Zeit *Ansiedler werden.* Bei Krabben verschiedener Arten und Gattungen habe ich, wenigstens was die Spongien, Hydroiden und Floridéen betrifft, mich davon überzeugen können, dass ein Anhängsel, von diesen herstammend, auf der Krabbe fest angewachsen ist, und es geschieht demnach auf diese Weise sehr oft, dass z. B. eine Spongie, sich immer mehr verbreitend,

schliesslich weit über ihre ursprünglichen Grenzen hinaus reicht und somit den Schein eines spontanen Ansiedlers annimmt.

Seitdem wir nun die — genau genommen — drei Arten vorgeführt haben, auf welche das fremde Kleid der fraglichen Krabben zu Stande kommt, nämlich a) durch Maskirung von Seite der Krabbe selbst, b) durch Ansiedelung gewisser Organismen und c) durch beides im Verein, wollen wir die erste Art, diejenige der *Maskirung*, als den speciellen Gegenstand dieser Untersuchung, näher ins Auge fassen und stellen somit unsere *zweite* Frage folgendermassen auf: *Wie verhält sich die Maskirung der Krabbe in Bezug auf ihre Umgebung?*

Schon oben wurde darauf hingedeutet, dass die im Freien lebenden Krabben beim Einfangen ein Kleid tragen, welches den Hauptzügen nach von der Umgebung zeugt, aus der das Thier genommen war. Es ist mir — und wohl manchem anderen — deswegen sehr oft begegnet, dass bei der ersten Durchmusterung eines soeben aus der Tiefe heraufgeholten Bodensatzes eine mit Floridéen überwachsene Krabbe in der Menge dergleichen Algen, die in ihrer Gesellschaft zugleich ans Licht kamen, ganz übersehen wurde. Und manchmal wenn ich des Morgens meine Aquariekrabben mustern wollte, die am vorigen Abend sich alle da fanden, glaubte ich zuerst es wären während der Nacht einige über Bord gegangen, denn trotz genauen Spähens von oben ins Wasser hinab konnte ich sie gar nicht daselbst entdecken. Erst nach Durchmusterung des Aquariums von allen Seiten her, oft dazu mit Hülfe einer Pincette, erkannte ich die als verloren gehaltenen, welche ihr Kleid in dem Grad ausgebessert hatten und obendrein eine solche Lage einnahmen, dass die Schwierigkeit sie wiederzufinden mir nunmehr ganz natürlich vorkam. Sei es dass der Boden des Aquariums nur mit Floridéen oder mit Spongien (Amorphina panicea) oder Hydroiden oder Bryozoen (Flustra foliacea) oder endlich mit zusammengesetzten Ascidien allein bedeckt worden, kam dasselbe Resultat heraus: früher oder später fand ich die Krabben dem jedesmaligen Boden ähnlich.

Um indessen einen sicheren Beweis von dem Benehmen der Krabben zu bekommen, wenn sie, schon vorher ein vollständiges Kleid bestimmten Materials z. B. der Algen tragend, auf einen Boden ganz verschiedenen Materials z. B. der Spongien herüber kamen, liess ich eine Menge soeben aus dem Meere heraufgeholter Amorphina panicea auf den Boden meines grössten Aquariums herab, nachdem ich im Voraus die Floridéen, mit denen es vorher bepflanzt war, vollständig entfernt hatte. Auf diesen Spongienboden wurden dann mehrere Exemplare von Hyas niedergelassen, welche auf dem vorigen Boden sich reichlich mit Floridéen bekleidet hatten.

Zuerzt benahmen sich die Krabben sehr unruhig unter Hin- und Herlaufen; aber es dauerte nicht länger als zum nächsten Morgen, bevor ich bei den meisten Exemplaren — und zwar am frühesten bei den jungen — eine sehr auffallende Veränderung bestätigen konnte. Anstatt der Algen, von denen neulich der Rücken und die Extremitäten strotzten, fanden sich nun auf jenem vorzüglich grössere, auf diesen kleinere Spongienstücke befestigt, und was von Algen noch zu sehen war, ging binnen Kurzem völlig verloren, je nachdem die neue Maskirung sich allmählig vollendete.

Besonders bemerkenswerth ist es, dass bei solchem Anlegen eines ganz neuen, anders gefarbten Kleids, wie desjenigen einer hellgelben Spongie anstatt des vorigen,

rothen oder rothbraunen, dieses theils bei der Befestigung jener neuen Gegenstände weggerieben, theils, wo dies nicht der Fall ist, allmählig weggepflückt wird. Somit ist binnen Kurzem von dem vorigen Kleid fast nichts zu sehen, was um so mehr auffällt, da, wie im angeführten Beispiele, am öftesten die meistentheils winzigen Algen kein Hinderniss für das Anlegen des neuen Kleids darbieten, vielmehr als Unterlage für die Spongienstücke dienen könnten. Dass indessen dies nicht zugelassen wird, hat offenbar denselben Grund wie das ganze soeben erwähnte Benehmen der Krabbe, wodurch sie, obwohl schon zur Genüge maskirt, wenn die Maske mit einer neuen Umgebung nicht überein stimmt, eine neue anlegt, die hier besser *passt*, das heisst, *die sie hier zu verstecken vermag.*

Es scheint kürzlich die Maskirung keineswegs nur darauf gerichtet zu sein die Krabbe unter einem Obdach jedes beliebigen fremden Gegenstandes zu verbergen, sondern es handelt sich für die Krabbe, wie mir scheint, unzweifelhaft darum, sich so zu maskiren, dass sie in jedem Falle die grösste nur mögliche Ähnlichkeit mit der Umgebung besitzt. Es sind natürlicherweise bei diesen Bestrebungen vor Allem die Augen die Vermittler, durch welche sie ihr Kleid jedesmal mit der Umgebung in Einklang bringen kann, somit auch das alte verschwinden lässt. Jedoch scheinen, was das letzte betrifft, die Augen nicht für alle Fälle hinreichend, weil die Krabbe oft nicht den ganzen Rücken überschauen kann, sondern es liegt hier den Scheeren einzeln die Aufgabe ob, sowohl Sinnen- als Greifwerkzeuge zu sein. So sieht man nämlich die Scheeren bisweilen, leise antastend, die entlegenen, vor den Augen versteckten Körpergegenden reinigen, und es wirken dabei, meines Erachtens, die feinen Haare, die auf den Klauen der Scheere sich finden, als Tastwerkzeuge.

Dass die Krabbe in jedem Falle ihrer Umgebung ähnlich zu werden sucht, geht auch, und zwar am deutlichsten, aus einem anderen Experiment hervor, das ich mit derselben Gattung anstellte.

Nachdem ich den Boden des Aquariums ungefähr zur Hälfte mit Floridéen belegt hatte, liess ich dazwischen von Spongien so viel liegen, dass sie mit den Algen zusammen und unter einander gemengt den Boden bedeckten. Die Krabben, welche sodann hinein gelassen wurden, waren sämmtlich mehr oder minder reichlich mit Algen maskirt. Am folgenden Tag waren zwar einige fortwährend mit Algen bekleidet, andere aber trugen anstatt der Algen Spongienstückchen. Und gerade das Benehmen dieser letzteren Krabben war höchst auffallend. Sie kamen nämlich nicht mit den Floridéen zusammen vor, sondern sassen oder vielmehr hingen auf den hie und da zerstreuten Spongien und zwar auf die Weise, dass ihr hinterstes (5:tes) oder ihre zwei hintersten Fusspaare irgend welche Erhebung oder einen vorspringenden Theil der Spongie umfassten, während dass der übrige Körper frei dahing, entweder völlig unbeweglich oder auch wechselweise den Vorderkörper leise erhebend und wieder senkend, — vergl. die Bewegungen unseres Vorderkörpers bei ausschliesslicher Diaphragmarespiration.

Dass diese mit Spongien maskirten Krabben in der buntfarbigen und verschiedenartigen Umgebung gerade diese Unterlage gewählt hatten — was übrigens keineswegs ein Zufall war, denn ich habe es später sehr oft wahrgenommen — legt, meines Erachtens, ein unleugbares Zeugniss dafür ab, dass *die Krabbe, von der Beschaffenheit ihres jedesmal*

angezogenen Kleids bewusst, gerade den Boden wählt, der das Material dieses Kleids geliefert hat.

Was bisher in dieser Abtheilung gesagt ist, gründet sich, wie anfänglich angedeutet wurde, auf Beobachtungen über die zwei skandinavischen Arten der Gattung *Hyas*, nämlich *H. araneus* und *H. coarctatus*. Es wurden nämlich diese, theils wegen ihrer mehr bedeutenden Grösse, theils weil sie leicht zu bekommen sind, vor anderen zu Untersuchungsobjekten gewählt. So oft es aber mir gelang eine unserer übrigen Oxyrrhynchen lebendig zu bekommen, war es mir daran gelegen sie in besondere kleinere Aquarien aufzunehmen um dort ihr Treiben vor den Augen zu haben. Auf diese Weise habe ich noch drei der hieher gehörigen Gattungen, nämlich *Inachus*, *Stenorrhynchus* und *Eurynome*, somit sämmtliche Gattungen, die in den skandinavischen Meeren vertreten sind, beobachten können.

Von der Gattung *Inachus* habe ich mehrmals die bei uns allgemeinere Art, *I. dorsettensis*, beobachtet. Wenn ich diese Krabbe z. B. mit Floridéen zusammen legte, betrug sie sich in Bezug auf diese ganz ähnlich wie Hyas, d. h. sie pflückte dann und wann von den Algenästen Stücke ab, und führte diese sodann zwischen die äusseren Mundtheile, um sie schliesslich entweder auf die Oberseite, und zwar die Rostral-, Orbital- oder Magen-region oder auch auf die Seitentheile (Branchialregionen) des Kopfbrustschildes oder endlich auf die Füsse anzubringen. Als Eigenthümlichkeiten in den Manipulationen des Inachus zum Unterschied von denjenigen des Hyas mag nur bemerkt werden, dass die Füsse nicht ausschliesslich von dem Scheerenfusse der *anderen* Seite, sondern zugleich von demjenigen *derselben* Seite bekleidet werden. Es wird dies dadurch ermöglicht, dass die Tibia des Scheerenfusses sich umbiegt und sich am Femur dicht anlegt.

Ferner besitzen die Scheerenfüsse des Inachus die Fähigheit, welche den Hyaden völlig abgeht, sich unter den Körper hin, wenigstens bis zur Basis des Abdomens, nach hinten zu strecken. Es beruht dies wiederum auf der grösseren Beweglichkeit zwischen dem Trochanter und einerseits der Coxa, andererseits dem Femur, und steht damit in Zusammenhang, dass die hintere Aussenseite des Abdomens, welche bei dem eiertragenden Weibchen nach oben in der Fortsetzung des Rückenschildes liegt, eben so wie dieses mit Angelhäkchen besetzt ist, wodurch die Möglichkeit sich findet auch den von oben sichtbaren Theil des Abdomens zu bekleiden.

Bei dem Männchen, wo der Abdomen stets zum allergrössten Theil unter dem Thorax verborgen liegt, fehlt damit der Grund denselben zu maskiren, und es offenbart sich dies auch theils dadurch, dass Angelhäkchen hier nicht ausgebildet sind, theils durch die beschränktere Fähigheit der Scheerenfüsse sich nach hinten zu bewegen; es kann nämlich hier der Femur, wenn nach hinten gestreckt, nicht einen so spitzigen Winkel gegen die untere Körperfläche wie beim Weibchen einnehmen. Jedoch kann das Männchen — wenigstens jüngere Exemplare — mit den Scheeren den Hinterrand des Thorax und somit die dort steckenden winzigen Angelhäkchen erreichen, was bei dem Weibchen, wegen des oft durch Eier bauchig hervorstehenden Abdomens, nicht immer möglich ist.

Auf Inachus dorsettensis findet sich übrigens eine Bekleidung verschiedenen Ursprungs, ganz wie bei den Hyas-Arten. Auch habe ich durch ähnliche Experimente wie mit diesen die Überzeugung bekommen, dass ihr Kleid eben so wie bei Hyas je nach der Umgebung sich richtet.

Die andere seltenere unsrer *Inachus*-Arten, *I. dorrhynchus*, habe ich freilich nicht Gelegenheit gehabt in ihrem Leben zu beobachten. Die Spiritus-Exemplare, welche ich untersucht habe, stellen jedoch durch Ähnlichkeit in der Bewaffnung, in der Beweglichkeit der Scheerenfüsse, so wie durch das Vorkommen fremder Anhängsel auf den Angelhäkchen ausser Zweifel, dass sie sich im Leben ebenso benimmt wie I. dorsettensis.

Die skandinavische *Stenorrhynchus*-Art, *S. rostratus*, kann in Betreff der Maskirung am nächsten mit Inachus verglichen werden. Während des letzten Sommers ist es mir gelungen Exemplare dieser Krabbe mehrere Wochen hindurch lebend zu bewahren. So wie sie im Freien, so weit ich gefunden, mit Vorliebe unter einer bestimmten, dunkelbraunen, fein verzweigten Floridéen-Art sich aufhält, oder wenigstens immer auf Algenboden getroffen wird, so ist mir auch kein Exemplar vorgekommen, das nicht allein mit Algen besetzt dem Meere entnommen wurde. Dass diese, sehr lang- und dünnbeinige Krabbe schon durch ihre Form für ein Gebüsch fein verzweigter Algen passt, ist einleuchtend, und es wird die Ähnlichkeit noch grösser durch ihre Farbe, die so genau in dasselbe Dunkelbraun als diejenige der Alge geht, dass die Krabbe sehr leicht übersehen wird. Auch scheint sie des Schutzes solcher Umgebung völlig bewusst, denn so bald ich in das Aquarium, wo ich Stenorrhynchen mit Inachen zusammen pflegte, z. B. Spongien oder Bryozoen unter die braunen Algen eingemengt hatte, fand ich, dass jene immer auf den Algen ausruhen oder vielmehr gleich wie die Hyaden unter wiegenden Bewegungen des Vorderkörpers mit den Hinterfüssen daran hangen. Ob sie in eine ihrer Körpergestalt und Farbe völlig fremde Umgebung versetzt, auch ihren Körper in Ähnlichkeit mit dieser umkleiden, habe ich noch nicht entscheiden können.

In Betreff der Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse und die Maskirung auch des Abdomens beim Weibchen stimmt Stenorrhynchus ganz mit Inachus überein.

Schliesslich gehen wir zu der in mancher Hinsicht von den vorigen sehr abweichenden Gattung *Eurynome* über. Anfangs hegte ich, nach einer mehr oberflächlichen Betrachtung neugefangener Individen unsrer allgemeineren Art, der *E. aspera*, keinen Verdacht, es gehöre diese, bei der leisesten Berührung starr hingestreckt liegende Krabbe zu den sich maskirenden. Aber sobald ich theils ihren Panzer näher untersucht, theils mehrere von ihnen in einem besonderen kleinen Aquarium eine Zeitlang beobachtet hatte, kam ich auf andere Gedanken. Erstens liessen die auf dem Rostrum wie auf dem Rücken in bestimmter Ordnung stehenden Angelhäkchen ahnen, dass die Krabbe dieselben Gewohnheiten als die übrigen unsrer Oxyrrhynchen hatte, und später kamen mir auch Exemplare vor, die im freien Leben wirklich ein — wenn auch spärliches — fremdes Kleid an sich trugen. Es sind die Angelhäkchen auch hier auf solchen Körpertheilen, nämlich der Rostralgegend, den Magen- und Branchialregionen des Kopfbrustschildes, zu finden, welche von den Scheerenfüssen erreicht werden. Auf den Extremitäten finden sich dagegen keine eigentlichen Angelhäkchen — mit Ausnahme einiger winzigen am ersten Fusspaare; aber wohl sind die zwei—drei äussersten Glieder der 2:ten—5:ten Fusspaare, so wie auch

die Scheeren selbst, wie filzig, durch dicht an einander stehende winzige Börstchen. In diesem Filz sammelt sich allerlei Unrath des Bodens, wo die Krabbe umher schreitet, und es scheint hierdurch ein von selbst sich darbietender Ersatz für das bei den vorigen durch das Zuthun der Krabbe bewirkte Kleid gegeben.

Einrichtungen, die ohne Zweifel einen ähnlichen Zweck haben, sind ausserdem die eigenthümlichen Warzen (siehe Fig. 8, Taf. 1), welche über dem ganzen Rückenschild zerstreut sind. Es sind dies kleinere oder grössere, am öftesten gerundete, bisweilen ovale, vorragende Partieen des Chitins, welche, je nachdem sie dichter oder entfernter stehen, zwischen sich kleinere oder grössere Lücken (resp. Furchen) lassen. Über diese Zwischenräume hinaus strecken sich die rings um den freien Rand der oben geplatteten oder feinkörnigen Warzen strahlenförmig ausgehenden Stachelchen, welche wie die übrigen Angelhäkchen aussehen, aber feiner sind. Ihre Spitzen krümmen sich nach unten, also über die Zwischenräume, und helfen, mit denjenigen der nächst angrenzenden Warzen im Verein, die fremden Gegenstände, wie Sandkörnchen oder dergleichen, die gelegentlich untergekommen sind, festzuhalten.

Die Exemplare von Eurynome, welche ich zu näherer Beobachtung gewählt hatte, boten mir bei der ausserordentlichen Trägheit, welche diese Gattung vor unseren anderen Oxyrrhynchen kennzeichnet, niemals die Gelegenheit sie bei dem Maskiren zu überraschen. Meistens sassen oder hingen sie mit den Hinterfüssen irgend welchen schmalen emporstehenden Gegenstand umfassend regungslos da. Aber einige Male, nachdem ich sie zuerst sämmtlich von allen fremden Anhängseln gereinigt, konnte ich mich später überzeugen, dass sie in meiner Abwesenheit ein oder das andere Stückchen von den feinen Algen, unter denen sie sich befanden, auf sich selbst verpflanzt hatten. Dass sie hierbei wie die anderen Gattungen sich der Scheerenfüsse bedienen, kann ohne Weiteres angenommen werden, da sonst die Anwesenheit der Gegenstände auf ihrem Rücken ganz unerklärlich sein würde. Es stimmt übrigens die Anordnung der eigentlichen Angelhäkchen, auf denen die Algenstücke befestigt sind, ganz genau mit der Bewegungsfähigkeit überein, deren die Scheerenfüsse fähig sind. Das hier gesagte gilt auch von der anderen unsrer *Eurynome*-Arten, *E. tenuicornis*, von welcher, ihrer Seltenheit wegen, kein lebendiges Exemplar mir zu Gebote gestanden, die ich aber, in Spiritus aufbewahrt, ganz ebenso wie E. aspera bewaffnet und bekleidet gefunden. Es mögen somit diese zwei, übrigens nahe stehenden Arten sich auch darin gleich kommen, dass sie dieselben Gewohnheiten haben.

Die Maskirung, als eine durch die Umgebung bedungene Thätigkeit der Krabbe, zeichnet also *alle sieben skandinavischen Vertreter der Oxyrrhynchen-Gruppe aus* und steht mit ganz besonderen Anpassungen ihres Körpers in Zusammenhang.

II. Die Anpassungen der ganzen Oxyrrhynchen-Gruppe an den Zweck der Maskirung.

Wie oben in der Einleitung gesagt ist, sind skandinavische Oxyrrhynchen allein Gegenstände meiner direkten Beobachtung gewesen, und es mag daher vielleicht unberufen erscheinen im Zusammenhang damit von der ganzen Gruppe zu reden. Dass solches jedoch geschieht, mag seine Erklärung in folgenden Umständen finden.

Bei Vergleichung z. B. einer gewöhnlichen Strandkrabbe (Carcinus moenas) oder einer Steinkrabbe (Lithodes Maja) oder irgend einer Krabbe der übrigen Dekapoden-Gruppen mit einer der erwähnten Oxyrrhynchen treten gewisse Merkmale hervor, die jenen Gruppen ganz abgehen, und welche auch nicht durch die allgemeine Organisation der Oxyrrhynchen als Gruppe bedungen werden. Ich ziele hiermit auf die Anpassungen des Körpers dieser Krabben für den besonderen Zweck der Maskirung und zwar auf die Bildungen oder Umbildungen, welche in einem so genau abgemessenen Verhältniss zu dieser Thätigkeit stehen, dass man von dem Grad ihrer Verbreitung und Entwicklung mit grösster Sicherheit den Umfang der Maskirung bestimmen und umgekehrt von den maskirten Theilen des Körpers zu dem Anpassungsgrad desselben schliessen kann.

Dergleichen Schlüsse nach der einen oder anderen Richtung hin, am öftesten nach beiden, habe ich in Bezug auf alle unten erwähnte exotische Oxyrrhynchen ziehen können, denn es finden sich bei allen die beiden wichtigsten der Anpassungseinrichtungen wieder, — um die dritte nachzuweisen hat es mir an geeignetem Material gefehlt — und bei den meisten ist es mir auch gelungen die Resultate der Maskirung auf ihrem Körper zu konstatiren. Dazu kommt noch, dass über einige Oxyrrhynchen fremder Meere selbst direkte Beobachtungen vorliegen.

Die erste sich hierauf beziehende Angabe findet sich in Brehm's Thierleben, 2:te Auflage, Leipzig 1878, wo es heisst, dass D:r Eisig die Maskirung einer *Inachus*-Art mit Hydroiden beobachtet, welche sie »von der Unterlage abgerissen» und sodann auf ihre »Stachel und Haare gespiesst».

Schon ausführlicher ist die Beobachtung D:r C. Ph. Sluiter's in Batavia, welcher im Jahre 1880[1] die Thatsache erwähnt, »dass eine neue *Chorinus*-Art (*Ch. algatectus* Sluiter) »sich kleine Stückchen von verschiedenen Algen an die starren chitinösen, fast kreisförmig umgebogenen Häkchen, welche auf den Beinen und auch auf dem Körper zwischen den Borstenhaaren vorkommen, anhakt, um sich hierdurch vor seinen Feinden und zur Erhaschung seiner Beute zu maskiren».

---

[1] Natuurk. Tijdschrift voor Nederl. Indië, uitg. door de Kon. Nat. Vereeniging in Nederl. Indië. Deel XL. 1880, p. 159.

Endlich hat D:r Ed. Græffe in einer Abhandlung betitelt: »Über die bei den Oxyrrhynchen vorkommende Maskirung» [1] im Jahre 1882 die Beobachtungen veröffentlicht, welche er im See-Aquarium der zoologischen Station zu Triest über mehrere dergleichen Fälle angestellt hat. Leider ist mir seine Arbeit nicht zugänglich gewesen und es geht aus der Erwähnung dieser Schrift in Zool. Anzeig. VI Jahrg. 1883 nicht hervor, welchen Formen der Verfasser seine Aufmerksamkeit gewidmet hat. Es werden von ihm die »Häkchen» Sluiter's als »Angelhaare» bezeichnet und näher beschrieben.

Unter solchen Umständen habe ich mich aufgefordert gefunden die Untersuchungen in Betreff der Maskirungsfähigkeit über die ganze Gruppe der Oxyrrhynchen auszudehnen, indem ich bei allen mir zugänglichen exotischen Formen nach denselben Anpassungen des Körpers wie bei den skandinavischen gesucht.

Nach diesen vorausgeschickten Bemerkungen gehe ich nun zur Darstellung dieser Anpassungen über.

A) Die Anpassung an den Zweck der Maskirung durch Angelhäkchen des Kopfbrustschildes und der Thorakalfüsse.

Die Auswüchse auf dem Chitinpanzer der Dekapoden im Allgemeinen, welche man als Haare, Börstchen, Häkchen u. dergl. bezeichnet, stehen sämmtlich mit der äussersten homogenen Schicht des Panzers, der Cuticula, in Zusammenhang. Man kann unter ihnen mit Vitzou [2] zwei Hauptarten unterscheiden, nämlich theils solche, die einen centralen Kanal besitzen, theils solche, denen dieser ganz abgeht. Die letzteren, welche übrigens im Allgemeinen kleiner als jene sind, bestehen einzig und allein aus der Cuticula und zeigen somit dieselbe homogene Struktur wie diese Schicht. Wiederum bei jenen mit einem Kanal versehenen setzen sich freilich die Wände in die Cuticula fort, aber in dem Kanal findet sich eine feinkörnige Masse, welche von dem chitinogenen Epithel ihren Ursprung nimmt und auch fortwährend mit demselben durch einen sämmtliche Chitinschichten durchsetzenden Kanal zusammenhängt.

Zu der letztgenannten Art cuticulärer Auswüchse gehören die hier zu besprechenden Angelhäkchen. [3]

Es finden sich diese karakteristischen Bildungen entweder als die einzigen Auswüchse des Panzers, z. B. bei *Hyas*, *Lissa*, *Huenia*, *Hemus* u. mehr. oder öfter mit Börstchen, Haaren oder Schüppchen verschiedener Form untermengt, aber auch in diesem Falle scheint ihre Aufgabe von derjenigen der übrigen Auswüchse sehr verschieden

[1] Bolletino della Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste. Vol. VII, 1882, p. 41.

[2] A.-N. Vitzou: Recherches sur la structure et la formation des téguments chez les crustacés décapodes. Arch. de Zool. expérim. Vol. X. 1882.

[3] Mit diesem Worte bezeichne ich dieselben Bildungen, welche allererst von Sluiter beobachtet als »Häkchen», sodann von Græffe als »Angelhaare» erwähnt sind. Weil mir jener Name einzeln zu wenig zu sagen, dieser aber nicht die überaus feste Konsistenz der Bildungen hervorzuheben schien, bin ich zu der Veränderung veranlasst, die im Folgenden näher begründet wird.

zu sein. Es liegt dies ausserdem schon in ihrem ganzen Bau angedeutet, welcher offenbar einem von demjenigen der übrigen verschiedenen Zwecke dient.

Bei den etwa sechzig von mir untersuchten Oxyrrhynchen aus verschiedenen Meeren und Breiten habe ich diese Bildungen — mit äusserst wenigen Ausnahmen — überall angetroffen, und bemerkenswerth ist, dass sie bei allen, übrigens in ihrer Gesammterscheinung so weit aus einander gehenden Gattungen und Arten genau denselben Typus beibehalten. Wenn ich also hier ihren Bau bei einer unserer nordischen Hyas-Arten angebe, so gilt dies eben so wohl für die anderen Gattungen der Majiden als von den Inachiden und Periceriden.

Der äusseren Form nach ist ein Angelhäkchen — was schon der Name anzeigt — gekrümmt, und zwar so, dass es einer Angel sehr nahe kommt. Bei mikroskopischer Untersuchung wird diese Ähnlichkeit noch grösser, wo man entdeckt, dass bei der grössten Krümmung an der konkaven Seite Widerhäkchen sich finden, welche ihrem Namen gemäss, nach unten gegen die Basis des Häkchens gerichtet sind. Es darf diesen Widerhäkchen eine nicht geringe Bedeutung zugetheilt werden, denn sie wirken sehr kräftig dazu mit, den einmal unter das Angelhäkchen gebrachten Gegenstand festzuhalten.

Es wird ausserdem dieser Zweck durch die Richtung der einzeln stehenden Angelhäkchen, sowohl als durch die gegenseitige Stellung der zusammen oder nahe einander stehenden erreicht. Denn sehr auffallend ist, dass z. B. die zerstreuten Angelhäkchen, welche die Branchialregion bekleiden, sämmtlich *nach unten gerichtet* sind, somit der von unten her auftauchenden Scheere der anderen Seite *entgegen*, wodurch die Unterbringung eines Gegenstandes erleichtert und zugleich die Widerhäkchen zum Nutzen werden.

Dagegen wenn, wie oft auf der Magenregion des Schildes der Fall ist, die Angelhäkchen gruppenweise zusammen stehen, sind sie auf solche Weise vertheilt, dass die äusseren — von der Längenachse des Körpers aus gerechnet — nach innen, die inneren nach aussen gerichtet sind, somit gegen einander sich krümmen, was zur Folge hat, dass ein Gegenstand, der einmal unter sie gebracht worden, daselbst fest eingesperrt zurückgehalten wird.

Endlich finden sich oft, z. B. auf den Rostralspitzen, und von da mehr oder weniger weit nach hinten, zwei Reihen von Angelhäkchen, die mit einander parallel laufen; diejenigen der äusseren Reihe sind nach innen, die der inneren nach aussen gekrümmt, jedoch sind sie gewöhnlich so weit von einander entfernt, dass die Häkchen sich nicht berühren oder in einander greifen. Durch diese Anordnung wird abermals auf das zweckmässigste für die Maskirung gesorgt, und zwar so, dass z. B. längere Algen- oder Moosthierenzweige u. dergl. gleichwie in eine Rinne gelegt werden können, wo ihr Wegfallen gerade durch die gegenseitigen Häkchen verhütet wird.

Es steht ausserdem in diesem wie in den übrigen Fällen die Fähigkeit der Angelhäkchen dem besonderen Zweck zu dienen am innigsten mit ihrem histologischen Bau, zu dessen Besprechung wir nun übergehen, in Zusammenhang.

Wenn bei einem Vertikalschnitte durch das Kopfbrustschild einer Oxyrrhynchen Krabbe ein Angelhäkchen gerade durch die Mitte getroffen wird, kann man sich am besten seine Entstehung vergegenwärtigen; siehe Taf. V, Fig. 1.

Es zeigt rings um seine Basis die Cuticula eine Vertiefung, so dass das Angelhäkchen ein wenig unter der Oberfläche des Panzers eingesenkt ist. Im Grunde der Vertie-

fung bildet die Cuticula eine ringförmige Verdickung, welche den Basaltheil des Häkchens ausmacht, um sodann in die Wände des Häkchens überzugehen. Ausser dass also die Fortsetzung der Cuticula auf das Angelhäkchen gefolgt werden kann, wird seine cuticuläre Natur auch dadurch ersichtlich, dass es bei Färbung mit Pikrokarmin dieselbe gelbe hornartige Farbe beibehält wie die Cuticula selbst.

Die Wände der Angelhäkchen sind ferner bis zu der niedergebogenen Spitze sehr dick, wodurch ihre Konsistenz sehr fest und hart wird, und es unterscheiden sich dadurch diese Bildungen von den Börstchen, Schüppchen u. dergl. Weil sie aber von der Verkalkung nicht befallen werden, sind sie ausserdem, ihrer hornartigen Natur wegen, wie die übrige Cuticula nicht spröde und leicht zerbrechlich, sondern elastisch, ein Umstand der für ihren Zweck eine besondere Bedeutung hat. Denn nur hierdurch wird den Scheeren ermöglicht die fremden Gegenstände unter die einzeln stehenden Angelhäkchen zu führen oder dieselben zwischen die gruppenweise geordneten niederzudrücken, und zwar so, dass diese zuerst dem Drucke nachgebend sich mehr oder weniger trennen um sodann wieder ihre natürliche Stellung einzunehmen.

Was die Struktur der Wände der Angelhäkchen betrifft, habe ich, trotz ihrer oft sehr bedeutenden Dicke, keine Schichtung wahrnehmen können; wie die übrige, verhältnissmässig dünne Cuticula, scheinen sie durchaus homogen zu sein. Aber freilich kann auf ihrer Oberfläche bei mehreren Oxyrrhynchen — es werden diese weiter unten bei der näheren Besprechung der Formen erwähnt — eine quere oder auch schiefe Ringelung, die entweder nur den unteren Theil oder das ganze Häkchen umfasst, wahrgenommen werden. Auch ist es mir bei vielen Krabben vorgekommen, dass die Widerhäkchen oder die kleinen Höcker, welche bisweilen in deren Stelle sich finden, von der grössten Ausbuchtung solcher Querringel ausgehen und somit auch in deutlichen Querringeln geordnet sind. In anderen Fällen sind die Widerhäkchen in wenige Längenreihen, wo das Angelhäkchen sich am stärksten krümmt, geordnet. Aber überall — es mögen die Widerhäkchen stumpfer (dann ohne Zweifel in Ausbildung begriffen) oder spitziger sein — sind sie nur als Auswüchse der Wand des Angelhäkchens zu betrachten, indem sie mit dem Centralkanal in keiner Verbindung stehen, also in dieser Hinsicht mit den Fiedern der gefiederten Börstchen der Dekapoden im Allgemeinen vergleichbar sind.

Was wiederum den Centralkanal betrifft, so behält er auf einer langen Strecke oder bis zu dem umgebogenen Theil des Angelhäkchens dieselbe Breite bei, anstatt dass er bei den etwa auf demselben Thier vorhandenen Börstchen oder Schüppchen von der Basis an allmählig an Weite abnimmt. Der Kanal ist, wie oben gesagt, von einer feinkörnigen Masse gefüllt, die ganz so wie der Inhalt des unterliegenden Kanals und das chitinogene Epithel von Pikrokarmin roth gefärbt wird.

Es geht der Centralkanal bei der Basis des Angelhäkchens unmittelbar in den Kanal über, welcher das innere des Häkchens mit dem chitinogenen Epithel verbindet. Dieser letztere Kanal durchläuft sämmtliche Chitinschichten, welche in der nächsten Umgebung des Kanals wie von ihm emporgehoben erscheinen. Sein Inhalt ist die körnige Masse, die auch in den Centralkanal des Häkchens hinein sich streckt, und es stammt dieselbe zwar grösstentheils von einigen Epithelzellen, welche an der Basis des ganzen Kanals liegend sich nach oben in diesen verlängern, theils aber auch vom unterliegenden Bindegewebe.

Es bleibt hierbei noch eine Frage übrig, und zwar die, mit welchem Recht die Angelhäkchen als den Oxyrrhynchen Dekapoden karakteristische Bildungen bezeichnet werden können.

Die Antwort hierauf zerfällt ganz wie von selbst in zwei:

Einerseits — in Bezug auf die Oxyrrhynchen selbst — verweise ich auf die folgende III:te Abtheilung, nach welcher 66 Arten, auf 38 Gattungen vertheilt, die theils den tropischen, theils den temperirten und kalten Meeren der alten und neuen Welt angehören, das Material zu den vorliegenden Untersuchungen geliefert haben. Mit Ausnahme zweier Gattungen der Parthenopiden, nämlich *Parthenope* und *Cryptopodia* [1], nebst zweien Arten der Gattung *Epialtus*, nämlich *E. dentatus* und *E. marginatus* aus Peru und Chili [2], habe ich bei diesen allen das Vorhandensein der Angelhäkchen in grösserer oder geringerer Zahl konstatiren können, und zwar, wie schon angedeutet, bei allen nach demselben oben beschriebenen Plan gebaut;

Andrerseits — in Bezug auf die übrigen Gruppen der Brachyuren — ist es mir daran gelegen gewesen, in so fern sie mir zugänglich waren, mehrere Formen einer jeden Gruppe zu untersuchen, und zwar solche, die im Habitus am meisten von einander abweichen. Als Resultat dieser Untersuchungen hat es sich herausgestellt, dass weder unter den Notopoden noch unter den Oxystomen, den Cyclometopen und Catometopen Angelhäkchen sich vorfinden, so wie dass diese Gruppen übrigens für den Zweck der Maskirung keine Anpassung zeigen. [3]

Es weisen also, wie mir scheint, beide diese Antworten darauf hin, dass *die Angelhäkchen den Oxyrrhynchen als Gruppe kennzeichnend sind*, folglich auch ausschliesslich im Dienste eines besonderen Zweckes, welcher jenen anderen Gruppen fremd ist, stehen mögen.

Wenn dem nun so ist, kann man sich endlich fragen, ob *innerhalb der Oxyrrhynchengruppe* etwa andere Auswüchse des Körpers sich vorfinden, welche, wenn auch nicht demselben Zweck wie die Angelhäkchen dienend, jedoch ahnen lassen, dass diese von ihnen entstanden seien.

Es ist mir gelungen wenigstens einen solchen Fall aufzufinden und zwar innerhalb einer Gattung, *Mithrax*, deren sämmtliche von mir untersuchte Arten gegenwärtig für die Maskirung eine verhältnissmässig geringe Anpassung zeigen. Aus diesem Grunde habe ich dem fraglichen Falle eine um so grössere Aufmerksamkeit gewidmet.

Bei der Art *Mithrax verrucosus* finden sich Angelhäkchen nur innerhalb eines sehr beschränkten Bezirks, nämlich auf den kurzen Rostralspitzen und in der Orbitalgegend.

---

[1] Was diese Gattungen betrifft, ist ihnen offenbar eine besondere Maskirung nicht nöthig, weil sie in ihrer ganzen steinernen Erscheinung ohne Zweifel den besten Schutz finden. Ausserdem kann bei Parthenope ohne das Zuthun der Krabbe — was übrigens durch die Lage und Bewegungsweise der Scheerenfüsse unmöglich ist — eine Anhäufung allerlei Bodensatzes in den tiefen Gruben und Furchen der schroffen Rückenfläche Statt finden.

[2] Die totale Abwesenheit der Angelhäkchen bei dieser Gattung ist um so mehr befremdend, weil dergleichen Bildungen, wenn auch in äusserst geringer Zahl den nahe stehenden Gattungen *Antilibinia* und *Acanthonyx* zukommen. Wenn wir uns eine Vermuthung zur Erklärung dieses Verhältnisses erlauben, ist es, dass, von diesen an der Aussengrenze der Oxyrrhynchen stehenden Gattungen, Antilibinia und Acanthonyx erst in später Zeit, Epialtus (wenigstens die genannten Arten) noch nicht für die Maskirung angepasst worden.

[3] Was diese letztere Behauptung anbelangt, siehe weiter unten in Mom. B. dieser (II:ten) Abtheilung.

Dagegen ist die ganze Oberfläche des Kopfbrustschildes mit kleineren, dicht an einander stehenden Häkchen besetzt, die erst nahe an der Spitze, aber dann oft plötzlich in geradem Winkel gebogen sind. Diese kleineren Häkchen unterscheiden sich von gewöhnlichen Angelhäkchen, ausser durch die oft plötzliche Krümmung, dadurch, dass sie immer an der *konvexen* Seite der grössten Krümmung winzige Dörnchen haben, die auch nicht gegen die Basis, sondern gerade nach aussen gerichtet sind. Bisweilen finden sich dergleichen Dörnchen *rings um* das Häkchen auf derselben Stelle, jedoch spärlicher an der konkaven Seite.

Aber auch bei den eigentlichen Angelhäkchen kommen in dem fast geraden niederen Theil und zwar an der Seite, welche weiter nach oben im gekrümmten Theil die konvexe ist, einige wenige zerstreute Dörnchen von ganz derselben Form und Richtung wie jene der kleineren Häkchen vor. Und wenn man die Höhe von der Basis, auf welcher sie befestigt sind, vergleicht, so stimmt diese sehr genau bei beiden überein; siehe Taf. V, Fig. 7. Bei dem eigentlichen Angelhäkchen finden sich schliesslich, wie gewöhnlich, Höcker oder Widerhäkchen auf der *konkaven* Seite unter der Spitze, wo die grösste Krümmung ist.

Unter solchen Verhältnissen kann ich nicht umhin es sehr wahrscheinlich zu halten, dass die grossen, eigentlichen Angelhäkchen bei dieser Art aus den kleineren Häkchen entstehen, und zwar so, dass das Wachsthum vorzüglich den oberhalb der Dörnchen befindlichen Theil befällt, welcher bei dem Zuwachsen nach unten gerade wird, nach oben sich krümmt, während dass unter der gekrümmten Spitze Widerhäkchen zum Vorschein kommen.

Es mag ohnehin bemerkt werden, dass diese kleineren Häkchen durch ihre dichte Anordnung dazu helfen Schlammpartikeln allerlei Art zwischen sich zu sammeln; es leisten hierbei die Dörnchen, welche ich oft von Schlamm ganz verdeckt gesehen, einen guten Dienst. Sie stehen aber keineswegs mit der Vorrichtung der Scheeren im Zusammenhang.

B) Die Anpassung an den Zweck der Maskirung durch besondere Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse.

In dem vorigen Mom. A. wurde angedeutet, dass die Angelhäkchen, welche am nächsten die fremden Anhängsel festzuhalten bestimmt sind, über drei verschiedene Körperbezirke vertheilt sein können, nämlich a) über die Rückenseite des Kopfbrustschildes, b) über die Branchialregionen desselben und c) über die Rückenseite der Thorakalfüsse.

Es wird nun aber die Versetzung der fremden Gegenstände vom Meeresboden auf diese verschiedenen Körpertheile einzig und allein durch die Scheerenfüsse vermittelt.

Folglich müssen diese Greifwerkzeuge die Fähigkeit besitzen jedes für sich oder beide zusammen alle diese Körpergegenden erreichen zu können.

Aber wenn wir z. B. eine gewöhnliche Strandkrabbe (Carcinus moenas) vor uns nehmen um dergleichen Bewegungen zu veranschaulichen, zeigt's sich sogleich, dass ihren Scheerenfüssen eine Bewegungsfähigkeit solcher Art ganz und gar abgeht. Und dasselbe gilt auch von unseren anderen Krabben, die nicht der Oxyrrhynchen-Gruppe angehören.

Es muss folglich bei dieser Gruppe der besonderen Bewegungsfähigkeit eine besondere Bildung oder Umbildung der Scheerenfüsse zu Grund liegen oder es mag die Thätigkeit vielleicht auf einer von der gewöhnlichen abweichenden Befestigungsweise beruhen.

Um über diese Frage Erklärung zu bekommen, wollen wir zunächst eine der gewöhnlichen Hyas-Arten, unter Vergleich mit einer Krabbe der anderen Gruppen (z. B. der Strandkrabbe), in dieser Hinsicht näher untersuchen.

Indessen mag — um etwa eine Missdeutung zu verhüten — im voraus bemerkt werden, dass ich der Kürze wegen den Gliedern der Scheerenfüsse folgende Namen beilege, nämlich: 1) Coxa, 2 + 3) Trochanter, 4) Femur, 5) Tibia, 6) Tarsus mit Index und 7) Pollex, welche, der Ordnung nach, den auf sämmtliche Anhänge des Thorax' und des Abdomens sich beziehenden M. Edwards'schen Bezeichnungen: 1) Coxopodit, 2) Basipodit, 3) Ischiopodit, 4) Meropodit, 5) Carpopodit, 6) Propodit, 7) Dactylopodit entsprechen. Dass also im Folgenden 2) und 3) mit dem gemeinsamen Namen *Trochanter* bezeichnet werden, mag darin Berechtigung finden, dass sie bei den Scheerenfüssen, so wie bei den übrigen Thorakalfüssen, mit einander unbeweglich verbunden sind, weshalb sie auch, wenn es, wie hier, nur von beweglichen Gliedern die Rede ist, am besten als ein einziges Stück betrachtet werden.

Was denn zunächst die *Coxa* betrifft, so ist sie 1:o) zwischen ihrem Sternaltheil und der inneren Wand des Branchialraumes (d. i. der eigentlichen Körperwand), in der Weise eingelenkt, dass die Bewegungsachse (durch die Gelenkzäpfchen) mit derjenigen der folgenden Füsse nicht parallel ist, sondern nach innen gegen sie konvergirt; es bewegt sich somit diese vorderste Coxa in der That von aussen nach innen (d. i. in der Querrichtung des Körpers), während dass die nächstfolgenden Hüftglieder von vorne nach hinten, also in der Längenrichtung des Körpers beweglich sind. 2:o) Wird diese Seitenbewegung der ersten Coxa dadurch ermöglicht, dass einerseits der entsprechende Sternaltheil sehr tief ausgehöhlt, andrerseits die Coxa selbst, nach innen zu, sehr niedrig ist, während dass die Gelenkhaut sowohl hier als bei der Aussenseite eine grosse Ausdehnung hat. Durch Zusammenwirken dieser beiden Faktoren wird nun erreicht, dass, bei Bewegung des Scheerenfusses nach innen, die Coxa keinen Widerstand leistet, sondern mit ihrem inneren-vorderen Theil nebst der sich faltenden Gelenkhaut fast ganz unter dem Sternalrand verschwindet; es kann auf solche Weise der Femur in fast geraden Winkel gegen die Längenachse des Körpers dicht unter den Maxillarfüssen nach der anderen Seite hin gestreckt werden.

Es stellen sich diese drei Eigenthümlichkeiten der Scheerenfusscoxa des Hyas bei einer Vergleichung mit derjenigen der gemeinen Strandkrabbe heraus. Denn bei dieser wird eine Seitenbewegung der Scheerenfüsse durch die, fast wie bei den übrigen Füssen in die Quere gestellte Bewegungsachse ganz und gar verhindert, was übrigens durch die Höhe der Coxa nach innen sowie durch den nicht ausgehöhlten Sternaltheil ersichtlich ist.

Um zu dem *Trochanter* überzugehen, läuft sein distales Ende bei Hyas nach vorne spitz aus und sein distaler Gelenkrand ist demnach sehr schief sowohl nach vorne wie nach hinten. Ganz dieselbe schiefe Form zeichnet auch das proximale Ende des Femurs aus. Es passen doch nur ihre inneren Ränder gegen einander, weil der Femur nach unten zusammengedrückt ist, so dass sein äusserer eingebogener Rand innerhalb desjenigen des

Trochanters liegt, mit welchem er sich durch eine grössere Gelenkhaut als an der inneren Seite verbindet. Es kann somit der Femur durch Vermittelung jener Gelenkhaut auf der inneren Kante des Trochanters als Achse eine, wenn auch beschränkte Bewegung nach vorne und innen ausführen.

Bei Carcinus moenas dagegen ist nicht nur das distale Ende des Trochanters fast quer abgestutzt oder nach vorne sehr wenig auslaufend, sondern es erlaubt bei einer fast gleichen Dicke des Femurs und des Trochanters die äussere unbedeutend grössere Gelenkhaut nur eine sehr beschränkte, und dazu nicht drehende, Bewegung zwischen den Gliedern.

Das Gelenk zwischen *Femur und Tibia* hat ferner zwar ungefähr dieselbe Richtung bei Hyas wie bei Carcinus, indem die durch die Gelenkzäpfchen gedachte Längenebene einen fast gleich grossen Winkel gegen die Ebene desselben Gelenks bei den nächstfolgenden Füssen, wenn bei allen die Femora nach aussen gestreckt werden, bildet. Aber es macht sich jedoch ein Unterschied zwischen ihnen dadurch merkbar, dass bei Hyas die Tibia vollständig umgebeugt werden kann, und zwar so, dass ihre ganze untere Fläche derjenigen des Femurs dicht anliegt, während dass bei Carcinus die Vorderkante des Femurs von derjenigen der Tibia noch durch einen c. 45° Winkel getrennt ist. Es beruht dies theils auf der mehr äusserlichen Lage der Gelenkzäpfchen an der Unterfläche des Femurs, theils auf der grösseren Ausdehnung der Gelenkhaut zwischen den Gliedern und der plattkonkaven Unterfläche der Tibia bei Hyas, wodurch diese auf die entsprechende des Femurs völlig einpasst.

Um sodann des *Tibio-Tarsalen* Gelenks zu gedenken, so steht zwar sowohl bei Hyas als bei Carcinus die Querebene durch die Gelenkzäpfchen sehr schief im Verhältniss zu derselben des tibio-femoralen Gelenks, aber die Längenebene jenes Gelenks bei Hyas unterscheidet sich sehr bedeutend von derjenigen bei Carcinus dadurch, dass sie einen fast geraden Winkel zu derselben Ebene des tibio-femoralen Gelenks bildet. Derselbe Winkel ist bei Carcinus sehr spitzig.

Was, endlich, die Biegungsfähigkeit des Tarsus gegen die Tibia betrifft, so kann bei Hyas jenes Glied gegen dieses bis zu einem geraden Winkel gebogen werden, bei Carcinus dagegen nur einen sehr stumpfen bilden, und zwar liegt bei Hyas sowohl die grössere Ausdehnung der Gelenkhaut als die Form der einander berührenden Flächen der grösseren Biegungsfähigkeit zu Grunde.

Nachdem wir also die wichtigsten Eigenthümlichkeiten berücksichtigt haben, welche mit der Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse im Zusammenhang stehen, fragt's sich nun: *Auf welche besonderen Maskirungsvorrichtungen beziehen sich in jedem Falle die Bewegungen der Scheerenfüsse?*

Wenn wir dasselbe Untersuchungsobjekt, Hyas, wählen, zeigt es sich *erstens*, dass die bedeutenden Umbildungen, welche die Coxa erlitten, eine sehr umfassende Aufgabe haben. Es werden nämlich durch ihre Stellung sowohl als durch ihre grosse Beweglichkeit sämmtliche Vorrichtungen der Maskirung wie in erster Hand vermittelt. Sie lässt nämlich einerseits den Scheerenfüssen zu, sich *nach innen* unmittelbar unter die Maxillarfüsse und ihre eigenen Sternaltheile hin zu strecken, wodurch es zwar den Scheeren ermöglicht wird sowohl die ganze Branchialregion der anderen Seite bis zu deren hintersten

Theil zu bestreichen als auch die Oberseite sämmtlicher Thorakalfüsse der anderen Seite von der Basis bis zu den Endklauen zu erreichen. Bei diesen beiden Vorrichtungen wird die äussere Gelenkhaut der Coxa mehr oder weniger straff gespannt, je nachdem die zu bekleidende Stelle mehr nach vorne oder nach hinten sich befindet, während dass gleichzeitig der vordere-innere Halbring der Coxa mehr oder weniger unter dem ausgehöhlten Sternalrande verschwindet.

Was eine jede dieser Bewegungen anbelangt, so streckt sich, wenn es um die Maskirung der Branchialregion sich handelt, die Scheere stets *oberhalb* des Femurs des anderen Scheerenfusses, und wenn die Beine bekleidet werden, streckt sich der zu bekleidende Fuss nach vorne und nach innen, dadurch dem Scheerenfuss in seinen Bemühungen entgegen kommend. Durch die Stellung und grosse Beweglichkeit der Coxa nach beiden Seiten wird es andrerseits noch dazu ermöglicht, bei Hervorstrecken oder Aufrichten des Scheerenfusses, Femur und Trochanter in geraden Winkel gegen die Coxa einzustellen, ein Umstand, der — wenn auch nicht einzeln für sich —, grosse Bedeutung bei der Maskirung der Rückenseite des Panzers derselben Seite hat.

Die schiefe Stellung des Femurs auf der inneren Kante des Trochanters und seine, wenn auch beschränkte, Bewegungsfähigkeit auf derselben Kante, übt *ferner* einen nicht verkennbaren Einfluss auf die hintere Ausdehnung des Bereiches aus, welcher von der Scheere oben auf dem Rücken bestrichen wird. Und wenn es gilt die Branchialregion der anderen Seite zu maskiren, wird die Streckung der Scheere bis zu deren obersten Theil durch dieselbe Drehungsfähigkeit des Femurs auf dem Trochanter erleichtert.

Die Thätigkeit der Tibia sich ganz gegen den Femur umzubeugen kann bei *Hyas* [1] nur in dem Falle — den ich jedoch bisher bei dieser Krabbe noch nicht beobachtet habe — eine specielle Bedeutung für die Maskirung haben, wenn der zweite oder dritte Thorakalfuss von der Scheere *derselben* Seite — nicht, wie gewöhnlich, von der entgegengesetzten — und zwar ihre Femora nach der Basis zu bekleidet werden.

Endlich steht sowohl die Stellung des Tarsus auf der Tibia als seine Biegungsfähigkeit gegen dieselbe mit der Maskirung der *oberen* Regionen des Schildes im innigsten Zusammenhang; durch dieselbe Anordnung wird auch der Scheere ermöglicht die Branchialregion der anderen Seite in ihrer ganzen Ausdehnung zu bestreichen.

Aus dem gesagten geht folglich hervor, dass die Umbildungen der Scheerenfüsse, entweder einzeln oder mehrere zusammen wirkend, im Dienste der Maskirung der verschiedenen Körpertheile stehen.

Vielleicht mag hier der Einwurf gemacht werden, es können doch möglicherweise die Umänderungen der Scheerenfüsse einen anderen Zweck als den hier angezeigten haben.

Zur Begegnung will ich denn auf ein anderes Verhältniss aufmerksam machen, nämlich dass die Grenzen, innerhalb deren die Scheerenfüsse ein- oder andrerseits bewegt werden, am genauesten den Grenzen der Bezirke entsprechen, auf denen die Angelhäkchen

---

[1] Bei anderen, z. B. *Pericera cornuta*, die einen längeren Femur als *Hyas* hat, leuchtet sogleich der Zweck dieser Anordnung ein. Denn, wenn es sich um die Erreichung der hintersten Häkchengruppen der Rückenfläche handelt, welche hier weiter nach hinten als bei Hyas stehen, wird dies durch die ganze Umbiegung der Tibia gegen den Femur ermöglicht.

stehen. Oft ist es nämlich der Fall, dass die Scheerenfüsse einer Oxyrrhynchen-Krabbe, z. B. bei *Chorinus heros*, *Acanthonyx lunulatus*, *Huenia proteus*, *Mithraculus coronatus* und mehreren eine viel beschränktere Bewegungsfähigkeit, z. B. oben auf dem Rücken, als bei Hyas besitzen, aber es ist bei jenen auch die Verbreitung der Angelhäkchen eine geringere und zwar kommen sie niemals ausserhalb der Streckweite der Scheeren vor. Und bei *Mithrax pleuracanthus*, dessen Scheerenfüsse gar nicht [1] die Rückenfläche des Kopfbrustschildes berühren können, aber die Fähigkeit besitzen die Branchialregionen der anderen Seite zu erreichen, fehlen auch ganz richtig Angelhäkchen auf der Rückenfläche, während dass sie ein längliches Feld der Branchialregionen, und zwar so weit nach hinten als die Scheeren reichen, bekleiden.

Ist dagegen, wie z. B. bei *Pericera cornuta*, *Naxia diacantha*, *Halimus sp.*, *Micippe Haanii*, *Maja verrucosa* u. mehr., die Streckweite der Scheerenfüsse grösser als bei Hyas, so hören auch die Angelhäkchen nach hinten nicht eher als an der Grenze dieser Streckweite auf.

Manche Oxyrrhynchen, z. B. Hyas, liefern den deutlichsten Beweis für die Anpassung der Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse an die Maskirung dadurch, dass die grösseren Gruppen der Angelhäkchen mit den sie tragenden Warzen auf jeder Rückenhälfte von der Orbitalgegend an *genau denselben* Bogen machen als die Spitzen der Scheere, wenn der Scheerenfuss sich über den Rücken streckend nach hinten bewegt. Ausserhalb dieses Bogens finden sich keine Angelhäkchen.

Bei Vergleichung der in Bezug sowohl auf Bewaffnung durch Angelhäkchen als auf Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse sehr verschiedenen Formen der Oxyrrhynchen-Gruppe kommt man somit bald zu der Überzeugung, es stehen jene Einrichtungen zu der letztgenannten Fähigkeit in einem immer genau abgemessenen Verhältniss, so dass man, in den allermeisten Fällen ohne Fehler zu begehen, von der Ausdehnung der einen zu dem Umfang der anderen und umgekehrt schliessen kann.

Wenn ich schliesslich mir erlaube eine Vermuthung in Betreff des Ursprungs dieser beiden Anpassungen zu machen, so kann ich nicht umhin die Einrichtung der Angelhäkchen als später erworben zu betrachten und zwar nachdem eine, wenn auch beschränkte Fähigkeit der Scheerenfüsse sich nach oben über die Rostral- oder Orbitalgegenden zu bewegen schon da war.

Für diese Ansicht scheint mir *erstens* das Verhältniss zwischen den nahe verwandten Gattungen Acanthonyx, Antilibinia und Epialtus zu sprechen, deren Scheerenfüsse zwar eine gleich grosse Bewegungsfähigkeit besitzen, indem sie sich von der Spitze des Rostrums zur Basis desselben bewegen können; aber während dass bei Acanthonyx und Antilibinia zwei kleine Gruppen von Angelhäkchen der Basis des Rostrums aufsitzen, sind solche bei zweien Arten von Epialtus (aus Peru und Chili) noch nicht zum Vorschein gekommen.

---

[1] Bei einem kleinen Exemplare, wo die Scheeren die sehr kurze Rostralgegend, nach innen von und vor den Orbiten, bestreichen konnten, fand ich auch dort einige winzige Angelhäkchen.

Zweitens — und dies mag vielleicht mehr gelten — ist bei gewissen Mithraculus-Arten (M. coronatus, M. sculptus) auf der Branchialregion junger Exemplare, deren Scheeren sich noch dorthin strecken können, eine Gruppe Angelhäkchen vorhanden, während dass bei älteren Exemplaren, wo die Scheeren ihrer Grösse zufolge dieselbe Region nicht mehr erreichen, die Angelhäkchen fehlen.

Ehe ich die Untersuchung über die Scheerenfüsse verlasse, will ich noch auf einige Verhältnisse aufmerksam machen, welche sowohl im Allgemeinen die obengenannten Bewegungen dieser Füsse befördern als auch auf den Umfang derselben einen wesentlichen Einfluss haben. Es treten aber diese Verhältnisse am besten bei Vergleichung mit nicht-Oxyrrhynchen Krabben hervor, deren einige deshalb hier vorgeführt werden.

Was denn erstens die *Cyclometopen* betrifft, so werden z. B. bei *Cancer pagurus* L., *Pirimela denticulata* Mont., *Xantho rivulosa* Risso, *Portunus depurator* L. und *Carcinus moenas* L. die Scheeren verhindert sich nach oben auf die Rückenfläche des Panzers zu strecken a) durch die Form des Kopfbrustschildes, welches am breitesten gerade über der Einlenkungsstelle der Scheerenfüsse ist, wodurch die Femora derselben nur wenig aus der horizontalen Lage sich erheben können, b) durch die verhältnissmässige Kürze derselben Glieder, weshalb das distale Ende des Femurs nicht hinreichend hoch über das Rückenschild empor reicht; wozu noch kommen die oben angezeigten, auf der Beschaffenheit der Gelenke selbst beruhenden Hindernisse, nämlich c) die weniger schiefe Stellung der Längenebene der Tibio-femoralen und Tibio-tarsalen Gelenke zu einander und d) dass der Tarsus einen geraden Winkel gegen die Tibia nicht einnehmen kann, was bei Portunus und Xantho durch einen, bei jener Gattung langen, spitzen, bei dieser kürzeren Stachel verhindert wird.

Aber auch bei anderen, mehr abweichenden Cyclometopen, wie *Eriphia spinifrons* Herbst und *Corystes dentatus* Fabr., kann die Rückenfläche von den Scheeren nicht erreicht werden. Obwohl nämlich das Rückenschild jener Krabbe viereckig ist, werden jedoch die Bewegungen der Scheerenfüsse nach oben theils durch die Lage des Femurs unterhalb des vorne nach den Seiten ausstehenden Schildrandes, theils durch die Kürze und Dicke der drei letzten Glieder verhindert. Wiederum das ovale, nach vorne schmälere Rückenschild des Corystes erinnert zwar an dasselbe einer Oxyrrhynchen, z. B. einer *Othonia*, auch sind die Scheerenfüsse sehr lang; es erfüllt aber das tibio-tarsale Gelenk nicht die Bedingung für die Streckungsfähigkeit des Tarsus' nach hinten über die Rückenfläche, denn die Längenebene durch dasselbe Gelenk fällt hier sogar völlig mit derjenigen durch das tibio-femorale Gelenk zusammen. Ausserdem wird die Drehung des Trochanters gegen die Coxa durch eine vorspringende Konvexität auf der Leberregion verhindert.

Wenn wir zweitens die *Catometopen* untersuchen, scheint zwar bei *Hymenosoma orbiculare* Leach das ovale, nach vorne schmälere Rückenschild den Bewegungen der Scheerenfüsse förderlich; es hindert aber seine scharf vorspringende untere Kante die Drehung des Fusses, so dass die Scheeren nur die Augengegend berühren können.

Bei *Gonoplax rhomboides* FABR., dessen Kopfbrustschild trapezoidisch ist, reichen die Scheeren der langen Scheerenfüsse in der That ein wenig hinter das Rostrum, aber jedoch nicht zur Branchialregion der anderen Seite hin.

Bei *Ocypoda* sp. und *Pachygrapsus marmoratus* FABR. — mit vierseitigem Kopfbrustschild — sind die Scheerenfüsse ganz unfähig die Oberseite des Körpers zu erreichen, vor Allem wegen der scharfen Vorderkante des Femurs, die eine Drehung des Fusses unmöglich macht.

Weiter findet sich drittens unter den *Oxystomen* bei den breitpanzrigen *Calappiden*, z. B. *Calappa* und *Hepatus*, keine Fähigkeit der Scheeren die obere Körperfläche zu erreichen, denn ihre Femora können wegen der Breite des Rückenschildes nur wenig aus der horizontalen Lage gehoben werden. Übrigens fällt die Längenebene durch das tarso-tibiale Gelenk mit derjenigen durch das tibio-femorale zusammen.

Unter den *Leucosiaden* liefert freilich *Ebalia* mit dem nach vorne spitz auslaufenden, also Oxyrrhynchen-ähnlichen Kopfbrustschild ein Beispiel der Fähigkeit die Scheerenfüsse nach oben und innen über das Rückenschild fast zu dessen Mitte zu führen — was theils von der Oxyrrhynchen-ähnlichen Stellung des Tarsus auf der Tibia, theils von der Einlenkung der Coxæ nahe am Aussenrand des Schildes abhängt —, jedoch steht der Femur nicht schief auf dem Trochanter, und die Scheeren können übrigens weder die Branchialregionen noch die anderen Füsse erreichen.

Was endlich viertens die *Notopoden* betrifft, sind bei *Dorippe lanata* L., deren Rückenschild nach vorne zu sich verschmälert, die Scheerenfüsse ganz wie bei Hyas gebildet, jedoch verhindert die Kürze des Femurs die Scheeren einerseits sich weiter als ein wenig hinter die Augen zu strecken, andrerseits fast ganz und gar die Branchialregionen und den 2:ten—5:ten Fuss zu erreichen.

Homola spinifrons LAM. ist dadurch sehr merklich, dass die Coxæ ihrer Scheerenfüsse so äusserlich gelegen sind, dass die Femora, sich an die senkrechte Körperwand dicht anschmiegend, in einen geraden Winkel gegen die platte, rektanguläre obere Körperfläche eingestellt werden können, was in so hohem Grade sogar bei Hyas nicht zu Stande kommt; und es erfüllen die Scheerenfüsse obendrein, was die Gelenke betrifft, die meisten Bedingungen eines an Maskirung gepassten Fusses, so dass z. B. das tibio-tarsale Gelenk fast rechtwinklig zu der Längenebene des tibio-femoralen Gelenks steht. Jedoch fehlt's an einer, wie es hier offenbar wird, sehr wichtigen Bedingung: die Querebene jenes Gelenks bildet nämlich nicht den gewöhnlichen scharfen Winkel nach unten gegen die Querebene dieses Gelenks; es kommen, mit anderen Worten, der obere und untere Rand der Tibia weit mehr als sonst in Länge einander gleich und dieses Glied biegt sich dadurch nach aussen, somit die Scheere sogar von dem Rückenschild entfernend. Die Scheeren können nämlich hier nur den Vorderrand des Schildes betasten. Trotz ihrer Länge geht den Scheerenfüssen ausserdem die Fähigkeit ab sowohl die Branchialregionen als den 2:ten—5:ten Fuss der anderen Seite zu erreichen, was besonders darauf ankommt, dass die Sterna für die Coxæ nicht ausgehöhlt sind.

Das bei *Dromia vulgaris* EDW. breite Kopfbrustschild lässt den Scheerenfüssen zu, sich nur ganz wenig aus der horizontalen Lage aufzurichten, so dass hier von einer Bekleidung des Rückens *vermittelst der Scheeren* gar nicht die Rede sein kann.

Bei *Porcellana platycheles* PENN. können die Scheeren, obwohl nur mit deren flachen Seite, ein wenig nach hinten auf das Rückenschild geführt werden, was hauptsächlich durch eine Drehung zwischen dem Trochanter-Femur und der Coxa hervorgebracht wird.

Schliesslich mag noch nur *Lithodes Maja* L. erwähnt werden. Es erinnert dieser Notopode in seiner ganzen Erscheinung an die Oxyrrhynchen, vor Allem aber durch ihr gerundet-dreieckiges, nach vorne zu in ein langes Rostrum auslaufendes höckriges Kopfbrustschild. Aber es verschwindet die Ähnlichkeit schon, wenn man einen Blick auf die untere Körperseite wirft. Die Einlenkung der Thorakalfüsse ist nämlich eine ganz andere als bei den Oxyrrhynchen, und zwar sind sie, von dem vorletzten Fusspaare an, so geordnet, dass sie sich immer mehr der Mittenlinie des Körpers nähern, was zur Folge hat, dass die Coxæ des ersten Fusspaares nach innen sogar einander berühren. Sowohl diese Befestigung der Scheerenfüsse weit *nach innen* als auch ihre Lage weit *nach vorne* bewirken, dass ihre Bewegungsfähigkeit beschränkt wird. Dazu kommt, dass, im Verhältniss zu den Ebenen durch das tibio-femorale Gelenk, die Längenebene durch das tibio-tarsale sich wie bei Carcinus, die Querebene dagegen wie bei Homola spinifrons verhält. Beides tritt hindernd den Bewegungen der Scheeren nach innen entgegen, weshalb sie auch nur die äussersten Spitzen des Rostrums erreichen können.

Aus dieser Vergleichung mit den übrigen Krabbengruppen kann somit gefolgert werden, dass folgende Umstände auf die Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse einen wichtigen Einfluss üben, nämlich:

1:o die Form des Kopfbrustschildes.

2:o die Einlenkungsstelle der fraglichen Füsse unter dem Körper.

3:o die Länge der Trochanter-Femur-Glieder im Verhältniss zur Höhe des Kopfbrustschildes.

4:o die Länge sämmtlicher Glieder im Verhältniss zur Körperbreite.

5:o die Form der Tibia.

Denn zuerst wenn diese Umstände mit den übrigen, schon besprochenen Anpassungen der Fussgelenke selbst mitwirken, kann, wie bei den allermeisten Oxyrrhynchen, die Maskirung grösserer oder geringerer Körpertheile ausgeführt werden.

C) Die Anpassung an den Zweck der Maskirung durch Drüsenabsonderung gewisser Mundtheile.

Bei der Besprechung der Maskirungsvorrichtungen skandinavischer Oxyrrhynchen wurde oben in der I:sten Abtheilung die Gewohnheit der Krabben erwähnt, bevor sie die losgerissenen Stückchen aus ihrer Umgebung auf den beliebigen Körpertheil befestigen, dieselben ohne Ausnahme nach dem Munde zu führen. Und wenn beim ersten Versuch die Stückchen nicht sitzen bleiben, wird dieselbe Manipulation sogar das dritte und vierte Mal, bis der Zweck erreicht wird, wiederholt.

Es ist folglich dieses Verfahren keineswegs ein zufälliges, und kommt auch nicht bei Bekleidung mit nur gewissen Gegenständen, sondern in jedweder Umgebung vor. Auch ist es nicht auf nur eine Art beschränkt, sondern zeichnet alle bisher von mir beobachtete Oxyrrhynchen aus.

Anfangs hegte ich den Verdacht es würden vielleicht die zwischen die Mundtheile eingeführten Gegenstände am Ende oder anderswo abgebissen um dadurch sich besser für die Befestigung zu schicken. Aber seitdem ich mehrmals die Gelegenheit gehabt von unten her das Einführen zwischen die Mundtheile zu beobachten, bin ich zu der völligen Überzeugung gekommen, dass die Stückchen niemals so weit als zwischen die Mandibel hinein geführt werden, denn diese sind unbeweglich geschlossen, während dass die *äusseren* Mundtheile in lebhafte Bewegungen gerathen, sobald der Gegenstand dazwischen gekommen ist.

Weil aber weder den Maxillen noch den Maxillarfüssen ein zerkleinernde Thätigkeit zugeschrieben werden kann, hat dies Verfahren nothwendigerweise einen anderen Zweck.

So weit ich gefunden habe, besteht dieser darin, dass die zu befestigenden Stückchen während der Bewegungen hin und her zwischen den äusseren Mundtheilen mit irgend einem Sekret beschmiert werden, wodurch sie leichter dem Chitinpanzer oder dessen Angelhäkchen ankleben. Es findet auch durch diese Annahme die bisweilen wiederholte Einführung der Gegenstände zwischen die Mundtheile eine befriedigende Erklärung.

Aber hier stellte sich natürlich die Frage auf: *wo sind die Drüsen zu finden, welche dieses Sekret liefern mögen?*

Wenn man die Mundtheile z. B. bei *Hyas* von aussen nach innen mustert, um die Aufgabe eines jeden sich zu vergegenwärtigen, muss 1:o) die Bedeutung der *Maxillarfüsse des dritten Paares* sogleich einleuchten theils dadurch dass sie, fast wie das Kopfbrustschild, durch Verkalkung sehr hart geworden, theils weil ihre beiden Äste und ihre zwei Basalstücke dermassen verbreitert sind, dass sie mit denen der anderen Seite zusammen den Mundrahmen ganz ausfüllen. Es dient somit dieses Paar als *ein Deckel der Mundhöhle*, der die übrigen Mundtheile zu schützen hat.

2:o) Die *Maxillarfüsse des zweiten Paares* stehen zwar mit ihren Coxopoditen der Mittenlinie des Körpers näher als diejenigen des ersten Paares, jedoch berühren sie sich mit denselben Gliedern bei weitem nicht. Aber die drei letzten Glieder ihres Endopodits sind nach innen gegen diejenigen der anderen Seite gerichtet und zwar genau in der Höhe der Kauflächen der Mandibel; alle drei sind mit steifen Fieder- oder Kammbörstchen am oberen Rande versehen; ausserdem hat das letzte Glied an der Spitze und am unteren Rande stark chitinisirte einfache Stacheln. Es scheint mir dieses Fusspaar hierdurch befähigt, theils — durch die Stacheln — die Nahrung zunächst den Mandibeln zurecht zu halten, theils — durch die Kamm- und Fiederbörstchen — die Flächen der Mandibeln sauber zu halten.

Dann folgen zunächst 3:o) die *Maxillarfüsse des ersten Paares*. Es sind hier die Coxopoditen ganz an die Mittenlinie des Körpers gerückt, so dass sie mit den Innerflächen sich berühren. Diese Innerfläche hat einen triangulären Umriss und ist dicht mit Fiederbörstchen besetzt. Die untere (äussere) Fläche desselben Gliedes ist ein wenig ge-

wölbt und hat auch Börstchen[1], die obere dagegen ist schwach konkav und glatt; siehe Taf. V, Fig. 2, 3 und 5.

Schon durch die Lage dieser Coxopoditen, die mit einem Gegenstande, welcher gegen den Mund hin, aber *hinter* die Mandibeln geführt wird, nothwendigerweise in sehr nahe Berührung kommen müssen, hielt ich es wahrscheinlich, dass in ihnen die Drüsen verborgen lägen, welche im fraglichen Falle von Bedeutung sind. Und in der That hat sich diese Vermuthung bestätigt. Es zeigt sich nämlich, z. B. bei Querschnitten, im Innern dieses Coxopodits eine grosse Menge von Drüsen, die innerhalb der oberen Fläche und gegen die innere Ecke besonders zahlreich sind. Der Querschnitt einer dieser Drüsen zeigt 5—6 konische Drüsenzellen, die strahlenförmig ein centrales Lumen umstehen, ihre Spitzen gegen dasselbe gerichtet. Ihre feinen cylindrischen Ausführsgänge gehen, so weit ich gefunden habe, nur nach der nicht mit Börstchen bekleideten, konkaven oberen Fläche zu, wo ihre sehr kleinen, runden Mündungen sehr dicht sich finden. Jeder Ausführsgang scheint übrigens einer Gruppe Drüsen gemeinsam zu sein; er dringt zwischen die chitinogenen Zellen durch die Chitinschichten, dieselbe Dicke beibehaltend, zur Oberfläche empor.

Es stellt sich hier noch die Frage auf, in welcher Weise das Sekret der Drüsen, welches auf der *oberen* Fläche des Gliedes sich ansammelt, mit den fremden Gegenständen in Berührung kommt, welche zwischen dessen inneren Flächen bewegt werden.

Es kann, wie mir scheint, das am nächsten nach oben liegende Paar Mundtheile, nämlich 4:o) die *Maxillen des zweiten Paares* die Erklärung hierüber geben. Die lamellösen Coxo- und Basipoditen dieser Gliedmasse sind nämlich in der Weise hinter den Maxillarfüssen des ersten Paares eingefügt, dass ihre distalen Ränder, die mit Fieder- und Kammbörstchen bewaffnet sind, bei den Seitenbewegungen der Maxille die obere Fläche des erwähnten Coxopodits bestreichen und somit das hier befindliche Sekret fortschaffen.

Aber auch in diesen Gliedern selbst, sowie auch in denselben der *Maxillen des ersten Paares*, finden sich zahlreiche Drüsen, deren Sekret möglicherweise ebenso bestimmt ist demselben Zwecke wie dem eben erwähnten zu dienen. Zwischen den Randbörstchen dieser wie jener Maxillen treffen sich oft winzige Kügelchen, einzeln oder zusammengeklebt, welche aller Wahrscheinlichkeit nach von den Drüsen stammen und das bei ihren Kanalmündungen angehäufte Sekret sind.

Über das Vorkommen der Drüsen in den *Maxillarfüssen des ersten Paares* habe ich keine Angabe in der Litteratur gefunden, wohl aber giebt M. Braun[2] bei einigen Dekapoden verschiedener Gruppen und zwar, von den Krabben, bei Grapsus varius Latr., Eriphia spinifrons Herbst, Carcinus moenas L. und Stenorrhynchus longirostris M. Edw. das Vorhandensein sogenannter Speicheldrüsen in den Maxillen, sowie übrigens auch in der Oberlippe, an.

Dass folglich Drüsen in diesen Mundtheilen sich auch ausserhalb der Oxyrrhynchen-Gruppe finden, scheint zwar dafür zu sprechen, dass ihr Sekret etwa für die Nahrung

[1] Alle die genannten Börstchen haben, sowie die Stacheln, einen inneren Kanal. Zwischen denselben finden sich auch ziemlich verbreitet andere sehr winzige Cuticularfortsätze, denen der Kanal fehlt.

[2] M. Braun: Zur Kenntniss des Vorkommens der Speichel- und Kittdrüsen bei den Dekapoden. Arbeiten aus dem Zool.-Zoot. Institut in Würzburg, Band 3, Heft 4. 1877.

bestimmt sein mag und in diesem Falle dürften die Drüsen der Maxillarfüsse allein dem Zweck der Maskirung dienen. Aber es schliesst jedoch das Auftreten jener Drüsen auch bei den übrigen Gruppen nicht die Möglichkeit aus, dass sie dort eine andere Aufgabe als bei den Oxyrrhynchen haben, wo sie doch möglicherweise in der That auf die Maskirung sich beziehen.

Meinestheils kann ich nämlich den Gedanken nicht abwehren, dass die eigentlichen Speicheldrüsen diejenigen sind, welche im Oesophagus ohne Ausnahme bei *allen* von dem genannten Verfasser untersuchten zwölf Dekapoden, sowohl Brachyuren als Makruren, und auch bei den von mir untersuchten Oxyrrhynchen-Gattungen *Hyas* und *Inachus* daselbst sich finden. Denn es mag der Speichel erst dann eine grössere Bedeutung haben, wenn er auf schon durch die Mandibeln zerkleinerte Nahrung wirkt und mit dieser vermischt wird.

Sei es indessen dass bei den Oxyrrhynchen die Drüsenabsonderung nur des 1:sten Paares Maxillarfüsse oder zugleich anderer Mundtheile mit den Gegenständen in Berührung kommt, die zur Maskirung angewendet werden, so erhellt völlig aus dem ganzen Benehmen der Krabbe, das jedesmal der Befestigung vorangeht, dass sie durch Einführung dieser Gegenstände zwischen die Mundtheile keineswegs etwa zum Theil den Zweck der Nahrung beabsichtigt, sondern damit durchaus das Geschäft der Maskirung vollzieht.

III. Die Verschiedenheiten der einzelnen hinsichtlich der Maskirung untersuchten Gattungen und Arten.

Um das Gebiet näher zu bezeichnen, innerhalb dessen in jedem Falle die Scheeren sich bewegen sowohl als die Angelhäkchen stecken, benutze ich im Folgenden die zuerst von Desmarest angewendeten Namen der *Regionen* des Carapax, und zwar um so eher als diese Regionen bei den Oxyrrhynchen im Allgemeinen deutlich ausgeprägt sind. So findet sich in der Mitte am nächsten hinter der Orbitalgegend die *Magenregion* (*regio gastrica*), hinter dieser die *Herzenregion* (*regio cardiaca*), endlich die *Darmregion* (*regio intestinalis*). An den Seiten der Magenregion, und gleichwie diese nach hinten durch die *Nackenfurche* (*sulcus cervicalis*) begrenzt, liegen die *Leberregionen* (*regiones hepaticæ*); an den Seiten der Herzen- und Darmregionen wölben sich über die Kiemenhöhle die *Kiemenregionen* (*regiones branchiales*), deren man jederseits eine *obere* und eine *seitliche*, durch eine mehr oder weniger scharfe Kante getrennt, unterscheidet. Sämmtliche Regionen sind übrigens durch mehr oder weniger tiefe Furchen begrenzt.

Bei der systematischen Anordnung der Formen bin ich MIERS[1] gefolgt, welcher sein System der Oxyrrhynchen auf Karaktere der Fühlhörner und der Orbiten gründet. Dass aber auch die Maskirungsfähigkeit, die den Oxyrrhynchen als Gruppe zukommt, und welche mit dem Leben dieser Krabben im innigsten Zusammenhang steht, durch ihre mannigfachen Modifikationen die natürliche Verwandtschaft der Formen aufklären kann, liegt auf der Hand. Auch werde ich, nach Besprechung der einzelnen Formen, die von diesem Gesichtspunkte aus gewonnenen Resultate mit jenen vergleichen.

Fam. I. Inachidæ MIERS.

Subfam. 1. Leptopodiinæ MIERS.

Leptopodia sagittaria FABR.

(Taf. 4, Fig. 6.)

Angelhäkchen finden sich auf den Seiten des Rostrum und zwar am zahlreichsten in der äusseren Hälfte; sie fehlen dagegen dem Rücken und den Füssen. Der Widerhäkchen oder -höcker — denn sie sind sehr klein, gerundet — finden sich einige nur unter der gekrümmten Spitze der Angelhäkchen.

Die *Scheerenfüsse* reichen oben von der Spitze des Rostrum nur zu dessen Basis. Freilich können sie auch die seitlichen Kiemenregionen und die Füsse bestreichen, wo ich jedoch keine Häkchen entdeckt habe.

Fundorte: Martinique, S:t Pierre, in 20 Met. Tiefe auf Algenboden, 1 ♂-Ex. (C. BOWALLIUS) R M.[2]
S:t Thomas, in 20—24 Met. Tiefe, 1 ♀-Ex. R M.
S:t Barthelemy, 1 ♀-Ex. (Med. Cand. JENSEN). U M.[2]
Sämmtliche Exemplare sind in Spiritus aufbewahrt.

Stenorrhynchus longirostris FABR.

Angelhäkchen. Eine Doppelreihe streckt sich fast vom Ende — der äusserste $^1/_4$-Theil ist unbewaffnet — bis zu der Basis eines jeden Rostralhorns: die Häkchen der äusseren, in der Seite des Rostrum steckenden Reihe krümmen sich nach oben denjenigen der anderen Reihe entgegen. Ferner finden sich Häkchen zwischen den Orbiten, auf der Magenregion, den Leberregionen und den seitlichen Kiemenregionen. Sie kommen ohnehin auf der oberen Seite des Femur-Tarsus aller Füsse vor. Besonders bemerkenswerth ist das Vorhandensein von Angelhäkchen auf der ganzen Aussenfläche des Hinterkörpers des Weibchens, welcher — wenn Eier tragend — bauchig nach hinten-unten hervorsteht. Bei dem Männchen, wo der Hinterkörper sich dem Sternum enge anschliesst, fehlen auch Angelhäkchen ausser auf dessen nach oben gerichteten Basis.

[1] EDW. J. MIERS: On the Classification of the Maioid Crustacea or Oxyrhyncha, with a Synopsis of the Families, Subfamilies und Genera, Journal Linn. Soc. Zool. Vol. 14. London 1879.

[2] Die den Fundorten beigefügten R M und U M bezeichnen resp. das Reichs-Museum zu Stockholm und das Universitäts-Museum zu Upsala, wo die resp. Exemplare aufbewahrt sind. Der innerhalb ( ) stehende Name giebt den Einsammler der resp. Exemplare an.

Widerhäkchen finden sich mehrreihig unter dem am stärksten gekrümmten Theil der Angelhäkchen, auch bei denjenigen des Hinterkörpers.

Die *Scheerenfüsse* sind insofern von denjenigen des Hyas' (siehe oben Abth. II, mom. B) verschieden, dass erstens das Coxa-Trochanter-Gelenk beweglicher ist und zwar so, dass die vordere Gelenkhaut dem Trochanter-Femur zulässt sich nach hinten fast bis zu 45° Winkel gegen die longitudinale Körperachse einzustellen, ein Umstand der die Bekleidung des Abdomens beim Weibchen ermöglicht; zweitens ist Femur gegen Trochanter auf Gelenkzapfen dermassen beweglich, dass jenes Glied fast einen 45° Winkel nach vorne-innen gegen dieses bilden kann, was auch dem letztgenannten Zweck förderlich ist; drittens ist der Hinterrand der Tibia nur unbedeutend kürzer als der vordere, was wiederum zur Folge hat, dass die Scheere nicht so weit nach hinten auf dem Rücken wie bei Hyas reichen kann, was auch durch die geringere Verbreitung der Häkchen daselbst ersichtlich ist. Die Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse stimmt bei der Art auch übrigens sehr genau mit der Anordnung der Häkchen. Dass beim Weibchen der Hinterkörper in der That, und zwar um die Eier zu schützen, maskirt wird, erhellt aus einem der vorliegenden Exemplare, an dessen Angelhäkchen dort, sowie anderswo auf dem Körper, Hydroidenästchen angehakt sind.

Fundort: Nizza, 1 ♂-, 2 ♀-Exemplare, in Spiritus. (T. Thorell.) U M.

Stenorrhynchus ægyptius M. Edw.

Angelhäkchen kommen wie bei der vorigen Art vor; der Hinterkörper des Weibchens ist ebenso mit zahlreichen Häkchen besetzt, die aber dem Männchen fehlen.

Die *Scheerenfüsse* haben dieselbe Bewegungsfähigkeit wie bei St. longirostris. Die beiden untersuchten Exemplare waren fast überall mit Algenstückchen maskirt.

Fundort: Barcelona, 1 ♂-, 1 ♀-Ex. in Spiritus. (Pedro Antiga.) U M.

Stenorrhynchus phalangium Penn.

Die Verbreitung der *Angelhäkchen* wie bei den vorigen Arten, doch ist das kurze Rostrum bis zur Spitze bewaffnet. Sämmtliche Häkchen sind kleiner und schwächer als bei St. longirostris und St. ægyptius und kommen der folgenden Art am nächsten.

Die *Scheerenfüsse* wie bei den vorigen gebaut.

Fundort: Formentera, in 80 Met. Tiefe, 1 ♂- und 1 ♀-Ex. in Spiritus (A. Lindahl.) U M.

Stenorrhynchus rostratus L.

(Taf. 1, Fig. 9.)

Die *Angelhäkchen* sind hier ebenso wie bei den vorigen vertheilt; die äussere Häkchenreihe der hier kurzen Rostralhörner ist stärker als die innere entwickelt. Die Bewaffnung des weiblichen Abdomens ist dieselbe wie bei den vorigen. Ausser auf der Magenregion finden sich Häkchen auch auf der Herzenregion und den oberen Kiemenregionen zerstreut; diese, die kleiner und schwächer sind als die eigentlichen, stehen nicht

innerhalb der Streckweite der Scheerenfüsse, können somit grösstentheils nur zum Festhalten sich ansiedelnder oder zufällig dazwischen gerathener Gegenstände dienen.

Die *Scheerenfüsse* stimmen im Bau ganz mit den vorigen Arten überein. Es ist diese Art ein Gegenstand meiner direkten Beobachtungen über die Maskirung gewesen, weshalb ich auf das in der I:sten Abtheilung gesagte verweise. Im Aquarium hielten sie sich am liebsten unter der dunkelbraunen Floridé Polysiphonia elongata auf, mit deren langen cylindrischen Ästen die spinnenähnlichen Extremitäten der Krabbe nicht nur in Form sondern auch in Farbe stimmen.

Fundort: Bohuslän, Gullmarsfjord, in geringer Tiefe (2—10 Met.).

Podochela grossipes Stimpson.

Angelhäkchen. Auf beiden Seiten des einfachen hohen Rostrum finden sich zwei Reihen stark gekrümmter Angelhäkchen, die bei weitem grösser sind als die übrigen, welche in der Magenregion, den Leber- und Kiemenregionen stecken. Es sind nämlich diese mit unbewaffnetem Auge kaum merkbar. Grösser und stark gekrümmt sind wiederum die längs der Oberseite der Füsse, besonders des 2:ten Paares, in Gruppen von je 3—4 in gewissen Abständen steckenden; das proximale Häkchen jeder Gruppe ist am grössten und ragt über die anderen, welche nach innen allmählig kleiner werden, empor; sie sind alle nach aussen gekrümmt. Widerhäkchen finden sich auf diesen, sowie auf den rostralen Häkchen mehrreihig unter der Spitze geordnet.

Die *Scheerenfüsse* sind eben so wie bei Stenorrhynchus gebaut und besitzen dieselbe Bewegungsfähigkeit: oben reichen sie nicht hinter die Magenregion, sind aber fähig von unten her die Leber- und Kiemenregionen der anderen Seite sowie sämmtliche Füsse zu erreichen.

Eins der vorliegenden Exemplare war mit Stückchen einer schmalblättrigen Alge, von denen ein grosses auf dem Rostrum sich vorfand, fast auf allen nur möglichen Stellen maskirt.

Fundort: Martinique, St. Pierre, in 10—20 Met. Tiefe zwischen Algen, 4 Spiritus-Ex. (♂). (C. Bowallius.) R M.

Podochela Riisei Stimpson.

(Taf. 4, Fig. 7.)

Angelhäkchen. Auf beiden Seiten des von einem Mittenkiele schräg abhangenden Rostrum finden sich zwei Häkchenreihen,[1] deren die obere aus gröberen, nach unten gekrümmten, die untere aus kleineren, nach oben gekrümmten Häkchen besteht. Ausserdem stecken Häkchen in der Magenregion, in den Leberregionen und in den seitlichen Kiemenregionen; die hintere der zwei in den letzteren steckenden Gruppen findet sich gerade über der Coxa des 2:ten Fusspaares. Sämmtliche Füsse sind mit dergleichen Häkchengruppen wie bei der vorigen Art bewaffnet, von denen die des 2:ten Fusspaares am grössten sind.

[1] Die links von der Hauptfigur stehende Figur ist da um diese Reihen, von vorne gesehen, zu veranschaulichen.

Die *Scheerenfüsse* sind ganz wie bei P. grossipes gebaut. Weil das einzige vorliegende Exemplar trocken ist, kann ich jedoch über ihre Bewegungsfähigkeit nichts näheres sagen.

Fundort: St. Barthelemy, in 12 Met. Tiefe zwischen Steinen und Algen, 1 ♂-Ex., trocken. (A. Goës.) R M.

Subfam. 2. Inachinæ Miers.

Camposcia retusa Latr.

Die *Angelhäkchen* scheinen über das Kopfbrustschild vom Rostrum bis zum Hinterrand gleichmässig vertheilt zu sein; ferner rings um die Füsse des 2:ten—5:ten Paares, aber besonders zahlreich auf der oberen Seite der Coxa-Unguis; auch auf den Scheerenfüssen finden sich Angelhäkchen — jedoch nicht auf Index und Pollex —, sie sind aber hier kleiner. Schliesslich kommen dem Hinterkörper, wenigstens des Weibchens, Häkchen zu. Fast überall sind die Häkchen hoch und bis auf die gekrümmte Spitze gerade. Aber nicht nur unter dieser, sondern auch nach unten auf dem geraden Theil finden sich kurze und dicke Widerhäkchen, die mehrreihig geordnet sind. Dass die ganze Rückenfläche des Schildes Angelhäkchen trägt, steht mit der hier ungemein grossen Beweglichkeit der *Scheerenfüsse* in Zusammenhang, die wiederum durch folgende Umstände erklärt wird. *Erstens* sind die Scheerenfüsse ein wenig *hinter* der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand des Schildes eingelenkt; *zweitens* verschmälert sich der Kopfbrustschild vom dritten Fusspaare an allmählig gegen die Orbiten, und zwar so, dass *drittens* das Femur des Scheerenfusses nach oben nicht nur vertikal erhoben, sondern auch ein wenig nach hinten gestreckt werden kann; *viertens* ist die Tibia ganz kurz, eine Drehung des Tarsus nach innen und hinten gestattend; *fünftens* hat der Tarsus, die Scheere inclusive, eine ungewöhnliche Länge, indem er nämlich dem Femur-Trochanter-Coxa in Länge gleichkommt. Es können somit die Scheeren einen sehr grossen Theil des Schildes bestreichen; wo es aber Häkchen giebt, die jedoch von ihnen nicht erreicht werden, dürfen sie als Hülfhäkchen anzusehen sein.

Die vorliegenden Exemplare zeugen noch, trotz mehrjährigen Aufbewahrens, von der Maskirung. Es ist nämlich nicht nur die Rückenfläche des Schildes ganz und gar von Spongien, mit Korallenstückchen und Steinchen gemengt, bedeckt, sondern auch die Füsse tragen eine Decke dergleichen fremder Gegenstände bis zum vierdoppelten der natürlichen Dicke, und es haften diese so innig an den Angelhäkchen, dass sie nicht ohne die Verletzung dieser weggepflückt werden können. Unter solchen Umständen mag es nicht befremden, wenn man, nach der Maskirung und Ansiedelung fremder Organismen, von dem wirklichen Aussehen des Thieres gar keine deutliche Vorstellung bekommt.

Dass dies im Leben der Krabbe von grosser Bedeutung ist, geht auch aus der Angabe A. M. Edwards' über diese Art[1] hervor: »La *Camposcia retusa* est assez abon-

[1] A. Milne Edwards: Recherches sur la Faune carcinologique de la Nouvelle-Calédonie. Nouv. Archives du Muséum d'histoire naturelle de Paris. T. 8. Paris 1872.

dante sur les côtes rocheuses de la Nouvelle-Calédonie, mais grâce aux poils qui couvrent tout son corps et qui accrochent des spongiaires et une foule de débris, elle se dérobe facilement aux recherches».

Fundort: Celebes, 1 ♀-Ex. trocken, 1 Ex. in Spiritus. R M.

Collodes inermis A. M. Edw.

Angelhäkchen kommen theils auf dem Rostrum und zwar auf einer hufeisenförmigen Erhebung zwischen dessen Vorderrand und den Orbiten vor, theils auf der Magenregion, den Leber- und seitlichen Kiemenregionen, sowie auf der Oberseite sämmtlicher Füsse. Die Häkchen sind gewöhnlich in ihrer ganzen Länge gekrümmt; Widerhäkchen, bisweilen nur als Höcker sichtbar, finden sich nur unter der Spitze des Angelhäkchens.

Die *Scheerenfüsse* sind nach oben-hinten und nach unten, mit der Verbreitung der Häkchen im Einklang, beweglich.

Fundort: Martinique, St. Pierre, in 10—30 Met. Tiefe zwischen Algen; ♂- und ♀-Ex. (C. Bowallius.) R M.

Inachus dorsettensis Penn.

(Taf. 1, Fig. 10.)

Angelhäkchen finden sich *erstens* auf dem Innenrande der Rostralhörner; *zweitens* auf beiden Seiten der Furche zwischen den Rostralhälften; *drittens* auf den Orbitalrändern; *viertens* auf der Magenregion, den Leber- und seitlichen Kiemenregionen; *fünftens* über die ganze Rückenfläche sowohl als über den Hinterkörper des Weibchens zerstreut; *sechstens* auf der Oberseite des Femur-Tarsus aller Füsse. Die in den Mom. 1—4 genannten, sowie diejenigen des 2:ten Fusspaares sind am grössten, die übrigen sehr winzig. Alle sind mit Widerhäkchen auf der konkaven Seite versehen.

Der Bau der *Scheerenfüsse* ist demjenigen des Stenorrhynchus ähnlich, und zwar lässt er ihnen zu, den durch Eier stark hervorgewölbten Hinterkörper zu bekleiden; übrigens erreichen sie sämmtliche mit grösseren Häkchen versehene Gebiete der Rückenfläche, sowohl als die Oberseite der Füsse. Die kleineren Häkchen des Rückens scheinen dazu bestimmt entweder Hülfhäkchen bei der Maskirung zu sein oder sich ansiedelnden Thieren oder zufällig dort angekommenen Gegenständen zur Befestigung zu dienen.

Weil diese Art bei der Maskirung von mir beobachtet worden, verweise ich auf das oben hierüber gesagte.

Fundort: Bohuslän, Gullmarsfjord, in einiger Met. Tiefe, zwischen Floridéen.

Inachus dorrhynchus Leach.

Die Verbreitung der *Angelhäkchen* sowohl als die Bewegungsfähigkeit der *Scheerenfüsse* sind völlig dieselben wie bei der vorigen Art.

Fundorte: Bohuslän, Gullmarsfjord, Spiritus-Exemplare. (Hj. Théel.) U M.
Nizza, Spiritus-Exemplare. (T. Thorell.) U M.

Inachus thoracicus Roux.

Es stimmt auch diese Art in der Verbreitung der *Angelhäkchen* mit I. dorsettensis überein, jedoch stehen diejenigen der Rückenfläche dichter zusammen und finden sich auch rings um die grossen Stacheln. Es zeichnen sich diese dicht gehäuften Häkchen übrigens dadurch aus, dass sie nicht bis zur Basis sondern nur in der Spitze selbst gekrümmt sind. Die *Scheerenfüsse* bewegen sich ganz wie bei den vorigen Arten.

Fundort: Nizza, 1 ♂-Ex. in Spiritus. (T. Thorell.) U M.

Inachus scorpio Fabr.

Die *Angelhäkchen* sind ebenso wie bei den vorigen verbreitet. Es sind, wie bei I. dorsettensis, die innerhalb der Streckweite der Scheerenfüsse stehenden grösser, sowie auch diejenigen des 2:ten Fusspaares grösser als die übrigen. Die sehr winzigen Häkchen hinter der Magenregion, welche von den Scheeren nicht erreicht werden, haben hier offenbar dieselbe Aufgabe wie bei I. dorsettensis, nämlich das Zurückhalten sowohl jedes beliebigen Gegenstandes, der zwischen sie herab fällt, als sich ansiedelnder Organisme. Es kommen nämlich auf der hinteren Rückenfläche eines in diesem Sommer (1888) bei Messina eingefangenen Exemplares kleine Sandkörnchen in grosser Menge vor, welche nur durch die genannten winzigen Häkchen zurückgehalten werden; auch finden sich dort sehr kleine Spongien, die sich offenbar dort angesiedelt haben. Die grossen, die übrigen Füsse in Dicke wie in Länge weit überragenden Füsse des 2:ten Paares sind, sowie das Rostrum und andere Theile, mit Algenstückchen bekleidet.

Fundort: Messina, 1 ♂- und 1 ♀-Ex. in Spiritus. (A. Appellöf.)

Halimus tumidus Dana.

(Taf. 2, Fig. 6.)

Angelhäkchen finden sich *erstens* auf dem Rostrum, und zwar so vertheilt dass a) eine Doppelreihe gegen einander gekrümmter Häkchen längs der Innenkante der Hörner, b) eine ähnliche Doppelreihe von der Mitte der Oberseite der Hörner zu deren Basis sich strecken; *zweitens* in einer Längendoppelreihe oben auf jeder Orbita; *drittens* in je zwei Gruppen an den Seiten der Magenregion und *viertens* ebenso in je zwei Gruppen auf den oberen Kiemenregionen; diese bilden mit jenen der Magenregion jederseits einen Bogen, welcher genau dem Bogen entspricht, den die Scheeren oben beschreiben können. Es steckt übrigens jede Gruppe in einem Höcker des Chitins. *Fünftens* finden sich an der Grenze zwischen den seitlichen und den oberen Kiemenregionen zwei Häkchengruppen in den Zwischenräumen zwischen den drei Randstacheln; *sechstens* auf der Oberseite der Femur-Tarsus der 2:ten—5:ten Fusspaare in einreihigen Gruppen von je 1—2 stark gekrümmten Häkchen, sowie auf der Unterseite des Femurs zerstreut. Überall finden sich ferner Widerhäkchen, welche dicht stehen, so dass die konkave Seite des Angelhäkchens wie gesägt erscheint. Ausser den Angelhäkchen finden sich nicht nur auf den

Füssen, sondern auch auf Höckern des Rückens mehr oder weniger steife Börstchen, die entweder gerade oder schwach gebogen sind und denen jedenfalls Angelhäkchen fehlen.

Die *Scheerenfüsse* sind ein wenig vor der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand des Schildes eingelenkt; sie sind ebenso wie bei Hyas gebaut, jedoch mit der Ausnahme, dass die Längenebene durch die Gelenkzapfen des tibio-tarsalen Gelenks im Verhältniss zu derjenigen durch das tibio-femorale Gelenk noch mehr als bei Hyas sich einem geraden Winkel nähert. Übrigens können ebensowenig hier wie bei Hyas — im Gegensatz zu den Stenorrhynchen und Inachen — die Scheerenfüsse sich dermassen nach hinten unter den Körper strecken, dass sie gegen die Längenachse einen spitzen Winkel bilden. Es steht dies mit dem Mangel der Angelhäkchen auf dem Hinterkörper in Zusammenhang. Was die Bewegungen der Scheeren oben auf dem Schilde betrifft, so ist ihr Bewegungsgebiet durch die Anordnung der Häkchen angezeigt, denn es beschreiben die Scheerenspitzen nach oben- innen einen Bogen, welcher mit der Stellung der Häkchengruppen sehr genau stimmt; und sowie die hinterste Gruppe in der Breite der 2:ten Coxa steht, so ist dies auch der hinterste Punkt, bis zu welchem die Scheere reichen kann. Was endlich die beiden Häkchengruppen angeht, die jederseits an der Grenze zwischen den Kiemenregionen stehen, so werden diese nicht — als man glauben könnte — von der Scheere der eigenen Seite, sondern von der anderen erreicht, die wie gewöhnlich von unten her sich dorthin streckt.

Dass übrigens die Angelhäkchen hier wie bei den vorigen wirklich im Dienste der Maskirung stehen, davon legt das vorliegende Exemplar ein deutliches Zeugniss ab. Es fanden sich nämlich Stückchen einer feinen Alge überall unter den Angelhäkchen befestigt.

Fundort: Australien, Victoria-harbour, 1 ♀-Ex. in Spiritus. (G. v. Schéele.) U M.

Halimus lævis Haswell.

Es stimmt diese Art nicht nur in der Anordnung der *Angelhäkchen* — insofern dies ermittelt werden kann — sondern auch im Bau der *Scheerenfüsse* mit der vorigen überein. Dass auch die Bewegungsfähigkeit der letzteren dieselbe ist, kann also mit ziemlich grosser Sicherkeit angenommen werden; es lässt sich nämlich dies nicht direkt aufweisen, weil das einzige vorhandene Exemplar trocken ist. Die Scheerenfüsse sind genau in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand des Körpers eingelenkt.

Fundort: Tasmanien, 1 ♂-Ex., trocken. R M.

Chorinus aculeatus M. Edw.

(Taf. 2, fig. 7.)

Angelhäkchen. Auf den Seiten der gegen die Basis dreieckigen Rostralhörner findet sich je eine Doppelreihe. Ferner kommen Angelhäkchen auf den Orbiten, der Magenregion, der vordersten oberen Kiemenregion, den Leber- und seitlichen Kiemenregionen, sowie auf den Füssen des 2:ten—5:ten Paares und auf dem Hinterkörper vor. Insofern lässt sich auch ihr Vorhandensein durch die Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse erklären. Aber es finden sich ausserdem Häkchen auf der Herzen- und den ganzen oberen

Kiemenregionen, sowie rings um deren langen Stacheln. Weil diese in der That ebenso gebaut sind wie die anderen, können sie entweder nur als Hülfhäkchen bei der Maskirung angrenzender Regionen oder nebenbei zur Festhaltung sich ansiedelnder oder dazwischen gefallener Gegenstände dienen. Es sind übrigens diese Angelhäkchen sowie die übrigen direkt zur Maskirung dienenden dadurch eigenthümlich, dass sie Widerhäkchen oder -höcker nicht nur — wie gewöhnlich — auf der konkaven Seite, sondern auch auf der anderen in der unteren Hälfte des Häkchens tragen. Ferner finden sich unter den gewöhnlichen Angelhäkchen fast gerade steife Börstchen gemengt, welche gegen die Spitze kleine Nebenhäkchen oder -höcker, die jedoch nicht nach unten sondern nach oben gerichtet sind, tragen.

Als der Art eigenthümlich mag ferner der Häkchenbesatz des Hinterkörpers auch bei dem Männchen gelten. Denn obgleich dieser — bei Betrachtung des Thieres von oben — ganz verborgen ist, findet er sich jedoch ganz wie die von oben sichtbaren Theile mit fremden Gegenständen besetzt.

Die *Scheerenfüsse* sind wie bei Hyas gebaut; jedoch ist die Tibia verhältnissmässig länger und besonders ihr Hinterrand länger als gewöhnlich im Verhältniss zum Vorderrand. Es lässt ferner das Coxa-Trochanter-Gelenk eine Streckung des Femurs länger nach hinten unter den Körper als bei Hyas zu, was mit der Bekleidung des Hinterkörpers in Zusammenhang steht. Oben auf dem Rücken können die Scheeren nach hinten bis auf die Breite der 2:ten Coxa geführt werden.

Die beiden untersuchten Exemplare waren völlig so wie Camposcia zur Unkenntlichkeit mit allerlei Dingen organischen und unorganischen Ursprungs, z. B. Spongien, Alcyonarien, Algen, Steinchen u. mehr. bedeckt, die theils zwischen den grossen Stacheln des Schildes und auf dem Rostrum steckten, theils auf den Füssen der 2:ten—5:ten Paare bis auf das doppelte, ja vierdoppelte deren natürlichen Dicke gehäuft waren. Dass eine solche Bekleidung oft vorkommt, geht auch aus der Bemerkung DE HAAN'S[1] über diese Art hervor: »setis aduncis thoracis et pedum quisquiliæ marinæ tam arcte adhærent, ut sine setarum læsione vix removeri possint». Was das Anheften selbst betrifft, habe ich leider dasselbe wie der citirte Verfasser in Erfahrung gebracht.

Fundort: Banka-Strait, 1 ♂-, 1 ♀-Ex. in Spiritus. R M.

Chorinus heros HERBST.

(Taf. 2, Fig. 8.)

Von *Angelhäkchen* kommen hier nur vorne je zwei Gruppen vor, und zwar *erstens* eine kurze Doppelreihe oben hinter der Mitte der Rostralhörner, jedoch nicht deren Basis erreichend; *zweitens* eine Gruppe gegen einander gekrümmter Häkchen oben auf den Orbiten; sie sind wie gewöhnlich mit Widerhäkchen versehen. Der Magenregion, den seitlichen Regionen und den Füssen fehlen Angelhäkchen ganz und gar. Es weicht folglich diese Art durch die Häkchenbewaffnung nicht unerheblich von der vorigen ab, und es könnte sogar gefragt werden, ob die beiden Formen nicht eher als Gattungen geson-

[1] Fauna Japonica von PH. FR. DE SIEBOLD. Lugduni Batavorum 1833.

dert werden dürften, was übrigens durch die Form des Schildes, der Orbiten sowie auch der *Scheerenfüsse* begründet scheint.

Die letzteren, deren Form und Bewegungsfähigkeit bei den Oxyrrhynchen im Allgemeinen immer in einem zur Verbreitung der Angelhäkchen genau abgepassten Verhältniss stehen, besitzen nämlich hier ein viel beschränkteres Bewegungsgebiet als bei der vorigen Art, sowohl als bei allen bisher besprochenen Oxyrrhynchen. Einerseits — nach vorne — können sie nämlich kaum zur Mitte der Rostralhörner gestreckt werden; andrerseits — nach hinten — reichen sie nur bis über die Orbiten. Innerhalb dieses sehr beschränkten Gebiets finden sich auch — ganz richtig! — die einzigen Angelhäkchen, welche bei der Art vorhanden sind, und zwar die eine Gruppe bis zur vorderen, die andere bis zur hinteren Grenze des Gebietes sich streckend! Es liegt somit hier eins der schlagendsten Beispiele der soeben angeführten Regel über die Abhängigkeit der Häkchenbewaffnung von der Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse vor. Und wenn man dem Grunde der hier geringen Bewegungsfähigkeit nachforscht, so zeigt's sich, dass nicht nur die ungemeine Kürze des fraglichen Fusses — und zwar besonders des Tarsus' im Verhältniss zum Femur — sondern auch die von den Orbiten steil nach hinten aufsteigende Magenregion dazu beiträgt das Bewegungsgebiet zu beschränken. Es macht die erstgenannte Ursache dazu noch dem Scheerenfusse, bei Streckung unter den Körper, ein Hinderniss aus, wenigstens die hinteren Seitenregionen sowie die Füsse der anderen Seite zu erreichen. Was aber den Bau der Gelenke betrifft, so stimmt der Scheerenfuss mit demselben des Hyas' überein. Es sind diese Füsse genau in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand des Körpers eingelenkt. Schliesslich ist nur zu bemerken, dass der ganze Körper von winzigen Papillen bedeckt ist, die auf den Chitinhöckern in keulenförmige Börstchen übergehen. Es finden sich dergleichen Börstchen besonders zahlreich auf dem abschüssigen Theil der Magenregion, sowohl als auf den Rostralhörnern zerstreut; in der Innenkante dieser letzteren stecken dicht stehende, fast gerade Börstchen.

Fundorte: St. Barthelemy, in 20 Met. Tiefe zwischen Algen. 1 ♂-Ex. in Spiritus. (A. Goës.) R M.

West-Indien — ohne nähere Angabe des Fundorts — 4 Ex., trocken. R M.

Subfam. 3. Acanthonychinæ Miers.

Huenia proteus De Haan.

(Taf. 3, Fig. 3.)

Angelhäkchen treten hier nur auf dem Rostrum hervor und zwar in der Weise, dass eine Doppelreihe auf jeder Seite desselben von der Basis bis zur Spitze sich streckt; die obere dieser Reihen, deren Häkchen nach unten gekrümmt sind, steckt in der Seitenkante selbst. Die Angelhäkchen scheinen im Allgemeinen quergeringelt; Widerhäkchen oder -höcker kommen nur unter der gekrümmten Spitze vor. Weder auf der Rückenfläche des Schildes oder der Füsse noch auf den seitlichen Regionen finden sich Häkchen.

Die *Scheerenfüsse* sind in der Mitte zwischen den Augen und dem hinteren Körperrand eingelenkt; ihr Bau ist der normale, es hemmt aber die scharfe, ausstehende Kante zwischen der Rücken- und Seitenfläche des Schildes ihre Bewegungen nach oben. Sie können — in so fern aus den vorliegenden, beschädigten Exemplaren ersichtlich ist — oben nur wenig hinter den Rostrum, dessen Seiten sie bestreichen, geführt werden. Ebenso scheinen die seitlichen Regionen sowohl als die Füsse ausserhalb ihrer Streckweite zu liegen.

Fundort: der Meerbusen von Bengalen, auf Korallbänken, 2 ♂-Ex., in Spiritus. R M.

Acanthonyx lunulatus Latr.

(Taf. 3, Fig. 7.)

Angelhäkchen finden sich hier nur als eine einfache, sehr kurze Reihe jederseits über der Basis des Rostrum, nach innen von den vorderen Orbitalstacheln; die Häkchen beider Reihen sind nach aussen gekrümmt. Übrigens fehlen Angelhäkchen ganz sowohl dem Rückenschilde als den Füssen.

Es finden sich aber auf Höckern der Magen- und Herzenregion, auf den Randstacheln, sowie auf den Enden der Rostralhörner und gewisser Fussglieder Büschel keulenförmiger Börstchen, welche wiederum von den Schüppchen, die den ganzen Körper bedecken, gebildet werden. Es sind diese in der keulenförmigen Spitze selbst bisweilen gekrümmt und es kann bei oberflächlicher Betrachtung das Aussehen dieser Börstchen leicht zu der Vermuthung Anlass geben, dass die Angelhäkchen aus ihnen entstehen, aber es giebt die mikroskopische Untersuchung sogleich einen anderen Aufschluss. Ihr innerer Bau ist nämlich von demjenigen der Angelhäkchen ganz verschieden und zwar derselbe strahlförmige, welcher den Schüppchen zukommt.

Es stehen somit die genannten Häkchenreihen bei dieser Art einzeln da, und ich will besonders daran aufmerksam machen, dass sie jederseits einfach sind, nicht aus gegen einander gekrümmten parallelen Häkchen bestehen, wie bei allen bisher erwähnten Formen der Fall ist, sogar bei Chorinus heros, der übrigens durch die geringe Häkchenbewaffnung sowie durch die Lage der hinteren Häkchengruppe der Gattung Acanthonyx am nächsten kommt.

Die *Scheerenfüsse* sind zwar von dem den Oxyrrhynchen typischen Bau, nur mit der Ausnahme, dass einerseits das Coxa-Trochanter-Glied nicht so schief wie bei Hyas gestellt, andrerseits die Coxa selbst höher als gewöhnlich ist. Es stellen sich aber theils die hervortretenden oberen und unteren Kanten der Kiemenregion, theils die Dicke der Tibia und Tarsus hindernd der Bewegung der Scheeren nach hinten von den Orbitalstacheln entgegen. Denn es können diese bequem nicht länger nach hinten als zur Basis des Rostrum geführt werden, sowie auch nicht die seitlichen Regionen oder die Füsse erreichen.

Fundorte: Neapel, 1 Ex. in Spiritus. (P. T. Cleve.) R M.
Barcelona, mehrere Spiritus-Ex. (Pedro Antiga.) U M.
Messina » » (A. Appellöf.)

Antilibinia Smithii M'Leay.[1]

Angelhäkchen. Es findet sich *erstens*, ähnlich wie bei Acanthonyx, oben auf der Basis des Rostrum, nach innen von den vorderen Orbitalstacheln, je eine einfache kurze Häkchenreihe, die zwar in der Längenrichtung stehen, aber nach vorne ein wenig konvergiren; es krümmen sich die Häkchen nach aussen; *zweitens* vor den beiden vorderen Büscheln der Keulenbörstchen auf der Magenregion je eine kurze Doppelquerreihe gegen einander gekrümmter Häkchen; *drittens* auf den seitlichen Kiemenregionen eine schief nach vorne-unten gerichtete Häkchenreihe. Den Füssen gehen Häkchen ab.

Die *Scheerenfüsse* sind denen des Acanthonyx' ähnlich, mit dicken Tibia und Tarsus und kurzer Scheere. Oben auf dem Rücken können sie ein wenig länger nach hinten gestreckt werden und zwar bis zum vorderen Theil der Magenregion, wo eben die hinteren Häkchenreihen stecken. Auch reichen die Scheeren bei Strecken des Fusses unter den Körper genau bis zur Häkchenreihe der Kiemenregion der anderen Seite hin — wenigstens ist dies beim vorliegenden, nur 11 mm. langen Exemplare der Fall; es scheint dies von dem hier deutlicher als bei Acanthonyx und den Epialtus-Arten ausgehöhlten Sternum abhängig. Unter den Angelhäkchen fanden sich Algenstückchen. Der ganze Körper ist mit Schüppchen bedeckt, die auf allen Höckern oder Stacheln — welche hier auf der Rückenfläche in grosser Zahl vorkommen — keulenförmig verlängert einen Büschel bilden.

Fundort: Port Natal, 1 ♂-Ex., in Spiritus. (Wahlberg.) R M.

Epialtus dentatus A. M. Edw.

Angelhäkchen fehlen ganz und gar. Der Körper ist von mikroskopischen Schüppchen bedeckt, die auf den Rostralhörnern, den Randstacheln, drei kleinen Höckerpaaren der Rückenfläche sowie auf den Höckern gewisser Fussglieder in keulenförmige Börstchen übergehen. Es finden sich nämlich deutliche Zwischenformen zwischen den Schüppchen und den langen Börstchen, die übrigens denselben strahlenförmigen Bau als jene zeigen.

Die Form der *Scheerenfüsse* erinnert an diejenige bei Acanthonyx; auch sind die entsprechenden Sternalstücke kaum merkbar für ihre Coxæ ausgehöhlt. Es folgt hieraus zunächst, dass die Scheeren die Kiemenregion der anderen Seite nicht erreichen können. Oben auf dem Schilde können zwar die Scheeren etwa bis zur Basis des Rostrum geführt werden, aber es fehlen jedoch die bei Acanthonyx hier vorhandenen Angelhäkchen. Dieser Umstand muss bei der übrigens gleichen Körperbeschaffenheit befremden und er kann, wie mir scheint, beiläufig nicht anders erklärt werden als dadurch, dass die fragliche Gattung einer der Aussenposten der Oxyrrhynchen-Gruppe ist, der sich, wenigstens in den hier vorliegenden Arten, für den Zweck der Maskirung noch nicht völlig angepasst hat. Und wenn Antilibinia, die unzweifelhaft durch die Thorakalfüsse der Epialtus

[1] Das vorliegende kleine Exemplar weicht zwar von der Beschreibung M'Leay's in »Illustrations of the Zoology of South Africa by Andrew Smitt, London 1849» dadurch ab, dass die Höcker und Stacheln Börstchen tragen (nach M'Leay: »without hairs»); es kann aber diese Verschiedenheit möglicherweise auf Alter oder Abnutzung beruhen.

näher als der Acanthonyx steht und sogar im MIERS'schen Systeme als subgenus jener Gattung gilt, berücksichtigt wird, tritt der Mangel der Häkchen bei Epialtus nur noch schärfer hervor.

Fundorte: Peru—Chili, 2 Ex., in Spiritus. U M.

Epialtus marginatus BELL.

Angelhäkchen fehlen ganz und gar. Der Körper hat dieselbe Bedeckung wie bei der vorigen Art, nur sind die Schüppchen hier an wenigen Stellen in keulenförmige Börstchen verlängert.

Die Bewegungsfähigkeit der *Scheerenfüsse* ist ganz dieselbe wie bei jener und es gilt demnach auch von dieser das dort gesagte.

Fundorte: Peru—Chili, 2 Ex., in Spiritus. U M.

Subfam. 4. Microrhynchinæ MIERS.

Doclea muricata M. EDW.

(Taf. 4, Fig. 5.)

Von *Angelhäkchen* findet sich eine Doppelreihe von der Spitze der Rostralhörner über die Orbiten wenigstens bis zur Magenregion sich streckend, von wo aus sie einzeln oder gruppenweise einen Bogen nach aussen gegen den hintersten grossen Seitenstachel der Kiemenregion bilden. Zahlreiche Häkchen stecken ferner in den seitlichen Kiemenregionen, sowie auf der Oberseite der 2:ten—5:ten Fusspaare. Winzige Widerhäkchen finden sich nur unter der gekrümmten Spitze der Angelhäkchen, die nach unten schief gefurcht sind. Der ganze Körper ist von höckerigen Schüppchen bedeckt, zu deren dünnen Oberhäutchen von der Cuticula des Achsenkanals fadenförmige Ausläufer gehen.

Die *Scheerenfüsse*, die fast nur $\frac{1}{3}$ des 2:ten Fusspaares ausmachen, sind normal gebaut und können nicht nur oben auf dem Rücken jederseits einen Bogen vom Rostralende bis zum genannten grossen Seitenstachel also genau der Lage der Angelhäkchen nach beschreiben, sondern auch die Kiemenregion und die Füsse der anderen Seite bestreichen. Sie sind den Augen ein wenig näher als dem Hinterrand eingelenkt und ihre Sterna sind für die Coxæ rund eingeschnitten.

Fundort: Siam, 1 ♂-Ex., in Spiritus. R M.

Subfam. 5. Stenocionopinæ MIERS.

Tyche emarginata WHITE.

(Taf. 3, Fig. 4.)

Angelhäkchen. *Erstens* finden sich auf der oberen-äusseren Seite der Rostralhörner eine von der Spitze bis zur Basis sich streckende Doppelreihe; *zweitens* auf der oberen-inneren Seite der langen anteorbitalen Stacheln ebenfalls eine Doppelreihe; es streckt sich

diese von der Spitze wenigstens zur Mitte des Stachels, ob noch länger, kann wegen der abgenutzten Zustandes des vorliegenden Exemplares nicht ermittelt werden; *drittens* in der Höhe und in der Mitte des nach vorne abschüssigen Theils der Magenregion jederseits eine Gruppe gegen einander gekrümmter Häkchen, von der Mittenlinie eben so weit wie die Basaltheile der anteorbitalen Stacheln entfernt; *viertens* auf der nach aussen stehende Grenzkante zwischen der oberen und seitlichen Kiemenregion je 3—4 Häkchengruppen; *fünftens* auf der oberen Seite der Füsse einreihig in grossen Abständen steckende Gruppen von je drei stark gekrümmten Häkchen, von denen das äusserste die anderen kleineren umfasst. Widerhäkchen oder -höcker kommen vielreihig auf der konkaven Seite der Angelhäkchen vor.

Die *Scheerenfüsse*, welche normalen Baues sind, lenken sich nicht unbedeutend vor der Mitte zwischen den Augen und dem hinteren Körperrand ein. Sie scheinen — es sind nämlich beide bei dem Exemplare vom Körper los — nur auf der eigenen Körperhälfte zu wirken, denn sie reichen kaum zu den vorderen, noch weniger zu den hinteren Kiemenregionen der anderen Seite hin. Es können auch die erwähnten 3—4 Häkchengruppen ebensowohl der Rückenfläche als den seitlichen Kiemenregionen angerechnet, folglich mit den bogenförmig stehenden Gruppen z. B. der Pisa homolog betrachtet werden. Die Füsse dürfen aber von der Scheere der anderen Seite bekleidet werden.

Fundort: St. Thomas, in 20—24 Met. Tiefe, 1 ♀-Ex. in Spiritus. R M.

Fam. II. **Majidæ** Miers.

Subfam. 1. **Majinæ** Miers.

Egeria arachnoides (Rumph.) M. Edw.

Angelhäkchen finden sich *erstens* auf der Innenkante der Rostralhörner und von dannen bis über die Orbiten; *zweitens* in zwei Gruppen jederseits auf der Magenregion; *drittens* auf den seitlichen Kiemenregionen in je zwei schmalen Feldern. Sie sind sämmtlich sehr klein, mit Widerhäkchen nur unter der gekrümmten Spitze versehen. Der ganze Körper wird von mikroskopischen Schüppchen gewöhnlichen Baues bedeckt.

Die *Scheerenfüsse* weichen dadurch vom normalen Bau ab, dass *erstens* der Trochanter gegen die Coxa sehr beweglich ist, und *zweitens* die Tibia theils nur in geraden Winkel gegen Femur sich biegen kann, theils ihre hintere Kante fast eben so lang wie die vordere ist, wodurch — trotz der ungemeinen Länge des Femur und Tarsus sowohl als der Fähigkeit des Femur sich senkrecht aufzurichten, die Scheeren jedoch nur zum Ende der Magenregion reichen, woselbst auch die hintersten Häkchengruppen stecken. Es sind ferner die Scheeren fähig die seitlichen Kiemenregionen, aber auch den von Eier strotzenden Hinterkörper des Weibchens zu bestreichen; dem letzteren fehlen jedoch Angelhäkchen und zwar auf dem Grunde, dass der Hinterkörper nicht wie bei den Stenorrhynchen und Inachen theilweise nach oben gerichtet ist.

Fundort: Java, Rembang, 1 ♀-Ex. in Spiritus. U M.

Hemus cristulipes A. M. Edw.

(Taf. 3, Fig. 6.)

Die *Angelhäkchen* sind hier, sonderbar genug, auf die Mitte der Rückenfläche beschränkt und zwar finden sich dort jederseits: *erstens* eine Gruppe auf dem hinteren Abschuss der Magenregion gegen die Kiemenregion; *zweitens* ein einziges Häkchen in einer Grube zwischen den Herzen- und Kiemenregionen und *drittens*, noch ein wenig länger nach hinten, in der Fortsetzung derselben Furche auf der oberen Kiemenregion eine Gruppe gegen einander gekrümmter Häkchen.

Die Glieder der *Scheerenfüsse*, welche im Gegensatz zu den übrigen Füssen normal gebaut sind, weichen auch, was die Anpassung an die Maskirung betrifft, nicht von dem normalen Verhältniss ab; nur steht die Längenebene des tibio-tarsalen Gelenks ganz rechtwinklig gegen dieselbe des tibio-femoralen. Dadurch sowie durch die Länge des Femur-Trochanter sind sie fähig, mit Hülfe eines Einschnittes in den Seitentheilen des Schildes, die genannten Häkchengruppen zu erreichen, von denen die hinterste sogar in der Breite der 3:ten Coxa belegen ist.

Fundort: Central-Amerika, P:a Perlas, 1 ♂-Ex. in Spiritus. (C. Bowallius.) R M.

Hyas araneus L.

(Taf. 1, Fig. 1—5.)

Von *Angelhäkchen* findet sich *erstens* je eine Doppelreihe von der Spitze der Rostralhörner nach hinten bis auf die Mitte der Magenregion verlaufend (Taf. 1, Fig. 1 und 3); jede Reihe besteht aus in gesonderten Warzen steckenden Gruppen, deren Häkchen sämmtlich in dieselbe Richtung, und zwar die der äusseren Reihe jederseits nach innen, die der inneren Reihe nach aussen sich biegen (Taf. 1, Fig. 4). Der Zweck der so entstandenen Rinnen leuchtet bei einer maskirten Krabbe sogleich ein, indem gerade hier schmale langgestreckte Gegenstände, wie Äste oder Stiele der Algen, Hydroiden u. s. w. *der Länge nach* befestigt werden. *Zweitens* wird die äussere dieser Häkchenreihen von der Magenregion nach hinten und dann bogenförmig nach aussen über die obere Kiemenregion fortgesetzt bis zu gleicher Breite mit der 2:ten Coxa oder mit dem Zwischenraum zwischen der 1:sten und 2:ten Coxa. *Drittens* sind Häkchen längs der inneren sowohl als der äusseren Kante der Rostralhörner vorhanden; *viertens* auf den Orbiten; *fünftens* auf den Leber- und seitlichen Kiemenregionen bis zur Kante gegen die Rückenfläche (Taf. 1, Fig. 2); endlich auf der Oberseite der Trochanter-Tarsus-Glieder aller Füsse in Büscheln von je 3—5, welche mit kürzeren oder längeren Zwischenräumen gewöhnlich einreihig längs dem Fusse stehen (Taf. 1, Fig. 5); ausser diesen grossen Angelhäkchen finden sich kleinere über den Gliedern zerstreut, durch welche der Fuss besonders nach aussen beinahe filzig erscheint. Ebenso ist die Oberfläche des weiblichen Hinterkörpers von kurzen, dicht stehenden, nur in der Spitze gekrümmten Häkchen bedeckt; beim Männchen finden sich dergleichen nur einige wenige dort zerstreut. Bei den grossen Angelhäkchen, welche im Allgemeinen qwergeringelt sind, treten Widerhäkchen oder -höcker unter dem gekrümmten Theil hervor.

Sehr alten, mit Serpuliden oder Balaniden bedeckten Exemplaren dieser sowie folgender Art fehlen am öftesten mehr oder weniger vollständig die Angelhäkchen; auch machen die Krabben offenbar mit dem Alter von der Maskirungsfähigkeit keinen Gebrauch, was theils durch die Ansiedelung der genannten Thiere, theils durch ihre eigene Grösse und Stärke überflüssig sein mag.

Über den Bau und die Bewegungsweise der Scheerenfüsse vergl. die oben in der II:ten Abtheilung gelieferte Darstellung, sowohl als die Fig. 2 und 3, Taf. 1, welche die Stellung der resp. Scheerenfüsse bei Maskirung der linken Rückenhälfte und der linken Seitenregion veranschaulichen. — Es liegen diese und folgende Art zu Grunde der oben mitgetheilten Beobachtungen über die Maskirung.

Fundort: Bohuslän, Gullmarsfjord, in 6—20 Met. Tiefe unter Floridéen, Bryozoen, Spongien u. mehr. Auch aus Norwegen und Grönland liegen maskirte Exemplare vor.

Hyas coarctatus Leach.

(Taf. 1, Fig. 6; von unten.)

Die *Angelhäkchen* sind wie bei der vorigen Art geordnet mit der einzigen Ausnahme, dass ihre Verbreitung nach vorne auf der Leberregion eine geringere ist und zwar deshalb, dass hier der hintere Orbitalstachel kammartig nach aussen und hinten sich streckt, somit den grössten Theil der Leberregion überdeckend. Zu bemerken ist übrigens, dass die Häkchen der Rostralkanten sowie der Orbiten gröberer und spärlicher als bei H. araneus sind. Die *Scheerenfüsse* stimmen ganz mit dieser überein. Es beabsichtigt die citirte Figur die Stellung des linken Scheerenfusses bei der Maskirung der rechten Seitenregion des Schildes zu veranschaulichen.

Fundort: Bohuslän, Gullmarsfjord, in dergleichen Lokalen wie die vorige Art.

Hyas latifrons Stimpson.

In der Vertheilung der *Angelhäkchen* stimmt diese Art mit der vorigen am nächsten überein, sowie ihre ganze Erscheinung mehr an H. coarctatus als an H. araneus erinnert. Nur sind die Doppelreihen, wegen der Kürze des Rostrum und der grossen Breite zwischen den Orbiten, hier kürzer und mehr getrennt als bei H. coarctatus. Die *Scheerenfüsse* sind denen der anderen Arten ähnlich.

Fundort: Grönland, 1 ♀-Ex. in Spiritus. R M.

Chionoecetes opilio Kröyer.

Angelhäkchen fehlen ganz und gar dem untersuchten Exemplare, dessen Rückenschild 73 mm. lang, 75 mm. breit ist und welches, nach den dort hausenden Serpuliden und Balaniden zu schliessen, alt sein mag. Leider finden sich in der ganzen Sammlung Exemplare aus Grönland, die im Reichsmuseum aufbewahrt sind, kein kleines Individ, weshalb es dahingestellt sein mag, ob auch jüngere Exemplare unbewaffnet sind. Denn es schwinden möglicherweise hier, wie bei den Hyas-Arten, mit dem Alter die Häkchen.

Es scheint mir nämlich der Bau und die Bewegungsweise der Scheerenfüsse dahin deuten, dass sie früher im Dienste der Maskirung gestanden haben. Denn *erstens* sind die Glieder auf völlig dieselbe Weise mit dem Sternum und unter sich eingelenkt wie bei den Hyas-Arten, *zweitens* kann die Scheere oben bis zur gleichen Breite mit der 2:ten Coxa geführt werden, sowie auch die Leber- und Kiemenregionen der anderen Seite bestreichen, *schliesslich* finden sich wenigstens auf dem Rostrum, der vorderen Magenregion und den seitlichen Regionen dergleichen Höcker als z. B. bei Hyas latifrons, in denen Angelhäkchen stecken. Wenn man von den zusammengedrückten 2:ten—5:ten Thorakalfüssen sowie von den verlängerten Scheeren absieht, deutet übrigens die ganze Erscheinung der Krabbe auf eine nahe Verwandtschaft mit der Gattung Hyas, besonders mit der Art H. latifrons, und es würde deshalb befremden, wenn sie nicht als Junge mit dieser die Fähigkeit der Maskirung gemeinsam hätte.

Fundort: Grönland, 1 ♀-Ex. in Spiritus. R M.
» 2 Ex., trocken. U M.

Herbstia condyliata Herbst.

Von *Angelhäkchen* findet sich *erstens* je eine Doppelreihe auf den Rostralhörnern; *zweitens* ist übrigens das ganze Schild, sowie die Oberseite der 2:ten—5:ten Fusspaare mit dicht stehenden Häkchen besetzt. Überall sind sie dunkel- (fast schwarz-) braun gefärbt und maskiren dadurch, indem sie dicht zusammen stehen, ganz und gar die rothbraune Grundfarbe. Den Scheerenfüssen aber fehlen sie. Sie sind überall klein und es weichen die meisten dadurch vom gewöhnlichen Bau ab, dass ihre Widerhäkchen — die übrigens mehr als gewöhnlich ausgesperrt sind — nicht nur in der konkaven, sondern auch in der konvexen Seite stecken (Taf. 5, Fig. 6). Sie sind mit Schüppchen von gewöhnlicher Struktur gemengt.

Die *Scheerenfüsse*, in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand des Körpers eingelenkt, sind ganz wie bei Hyas gebaut. Die Scheeren reichen — wenigstens bei jüngeren Individen — oben bis zur Herzenregion, d. i. in gleiche Breite mit der 3:ten Coxa, also länger als gewöhnlich nach hinten. Es werden zwar die Darmregion sowie der hinterste Theil der oberen Kiemenregionen von ihnen nicht bestrichen, aber die hier steckenden Häkchen können jedoch als Hülfhäkchen bei der Maskirung, also nicht ausschliesslich der Ansiedelung dienen. Ausserdem erreichen die Scheeren auch die seitlichen Regionen sowie die Füsse.

Fundort: Messina, Spiritusexemplare. (Hj. Théel und A. Appellöf.) R M.

Maja verrucosa M. Edw.

(Taf. 4, Fig. 2.)

Angelhäkchen. Erstens strecken sich je zwei Doppelreihen fast vom Ende bis an die Basis der Rostralhörner, und zwar die eine auf der inneren, die andere auf der oberen-äusseren Seite. *Zweitens* setzt sich die obere Doppelreihe nach hinten zwischen die Orbiten, auf die Magenregion und dann bogenförmig nach aussen auf die obere Kiemenregion bis an

den hintersten Seitenstachel fort. Die Häkchen dieser Reihe stehen nicht dicht an einander, sondern stecken in gerundeten Chitinwarzen, die mehr weniger von einander getrennt sind. *Drittens* finden sich, ausserhalb der Doppelreihe, sowohl auf den Orbiten als auf der oberen Kiemenregion kleinere Häkchen. Die letzgenannten können ebensowenig wie die *hinter* der Doppelreihe, in der Herzen-, Darm- und hintersten Kiemenregion steckenden von den Scheeren erreicht werden, weshalb sie als Hülfhäkchen anzusehen sind. *Viertens* stecken in der niedrigen seitlichen Kiemenregion sowie in der Leberregion nur wenige Häkchen oder auch fehlen sie ganz, und zwar deshalb dass diese Regionen grösstentheils *nach unten* gerichtet sind; dagegen sind die langen Randstacheln des Schildes rings um mit Häkchen besetzt; sie werden nur von der Scheere der anderen Seite erreicht. *Fünftens* ist die Oberseite der 2:ten—5:ten Fusspaare mit zahlreichen Häkchen bewaffnet. Die Häkchen sind im Allgemeinen qwergeringelt, mit Widerhäkchen oder -höcker unter dem gebogenen Theil versehen.

Die *Scheerenfüsse* sind nicht wenig *hinter* der Mitte zwischen der Basis des Augenstiels und dem Hinterrand des Körpers eingelenkt, und zwar trägt dies dazu bei, dass die Scheeren oben bis an gleiche Breite mit dem Zwischenraum zwischen den 2:ten und 3:ten Coxæ reichen. Ihr Femur kann sich ferner mehr als bei Hyas auf dem Trochanter drehen. Übrigens weichen sie von dieser Gattung durch die bedeutende Länge der Tibia ab, deren Hinterrand ausserdem fast eben so lang wie der Vorderrand ist.

Zu bemerken ist, dass die genannte Doppelreihe der oberen Kiemenregion genau denselben Bogen beschreibt als die Scheere, die weder nach hinten noch nach vorne von derselben die Rückenfläche bestreichen kann. Es wird nämlich keiner der Seitenstacheln von der Scheere seiner Seite sondern von der andern erreicht.

Fundort: Mittelmeer, bei Sori in 20—40 Met. Tiefe, ♀-Ex. in Spiritus. (Hj. Théel.)
R M.
» 2 Spiritus-Exemplare. U M.

Paramithrax Peronii A. M. Edw.

(Taf. 4, Fig. 3.)

Angelhäkchen. Die Bewaffnung der Rostralhörner ist dieselbe wie bei Maja verrucosa. Ebenso setzt sich die äussere Doppelreihe nach hinten über die Magenregion und dann bogenförmig über die obere Kiemenregion nach aussen zum hintersten Randstachel fort. Die Orbiten, die hier kurzen Randstacheln, die Seitenregionen und die Füsse verhalten sich in Bezug auf Bewaffnung auf dieselbe Weise wie bei Maja. — Widerhäkchen kommen an der konkaven Seite der Angelhäkchen vor, die konvexe Seite ist aber nicht glatt wie gewöhnlich, sondern kleinhöckerig. Es scheint mir der Grund dieses Verhältnisses darin liegen, dass die Angelhäkchen von den winzigen, ringsum mit grossen nach aussen oder oben stehenden Höckern besetzten keulenförmigen Stacheln stammen, welche die Körperfläche im Allgemeinen bedecken. Siehe Taf. 5, Fig. 8.

Die *Scheerenfüsse* sind um ein Drittel des Abstandes zwischen ihrer Coxa und der Augenstielbasis hinter der Körpermitte befestigt, und es reichen demnach die Scheeren oben beim Männchen etwa bis zur gleichen Breite mit der 3:ten Coxa, beim

Weibchen bis zur Breite des Zwischenraums zwischen den 2:ten und 3:ten Coxæ. Im Bau der Scheerenfüsse stimmt das Weibchen ganz mit Hyas überein, beim Männchen ist der Tarsus sehr verlängert.

Fundorte: Neu-Zeeland, 1 ♂-, 1 ♀-Ex. in Spiritus. R M.
Neu-Holland, an der Ostküste; 1 ♀-Ex., trocken. R M.

Paramithrax sternocostulatus A. M. Edw.

In sofern aus dem vorliegenden trocknen Exemplare ersichtlich, ist die Bewaffnung dieselbe wie bei der vorigen Art. Es scheinen die hintersten Büschel der *Angelhäkchen* am hintersten Randstachel, also über dem Zwischenraum zwischen den 2:ten und 3:ten Fusspaaren sich finden. Auch sind die *Scheerenfüsse* auf ganz dieselbe Weise wie bei P. Peronii gebaut.

Fundort: Neu-Holland, an der Ostküste; 1 trockenes Exemplar. R M.

Pisa tetraodon Penn.

Die *Angelhäkchen* sind folgendermassen vertheilt: *erstens* je eine Doppelreihe auf den Rostralhörnern, welche vorne mehr nach oben, hinten nach oben-aussen sich richtet; *zweitens* auf der Basis der Orbiten eine kleine Gruppe gegen einander gerichteter Häkchen; *drittens* auf der Magenregion zwei und auf der oberen Kiemenregion, gerade über der vordersten Coxa, eine Häkchengruppe jederseits; es bilden diese drei einen nach aussen schwach gekrümmten Bogen; *viertens* auf den Leberregionen ein kleines und auf den seitlichen Kiemenregionen ein grösseres langgestrecktes Feld; *fünftens* auf den Femur-Tarsus-Gliedern der 2:ten—4:ten Fusspaare; dem 5:ten fehlen Angelhäkchen ganz und gar, auch kann dieses von den Scheeren nicht erreicht werden! — Widerhäkchen oder -höcker kommen mehrreihig auf der konkaven Seite der Angelhäkchen vor. Der ganze Körper ist durch dicht stehende Schüppchen wie filzig.

Die *Scheerenfüsse*, in der Mitte zwischen der Augenstielbasis und dem Hinterrande des Körpers befestigt, stimmen im Bau mit denjenigen des Hyas' völlig überein. Es steckt die hinterste Häkchengruppe des Rückens genau auf dem hintersten Punkte, zu welchem die Scheere reichen kann. Auch werden die Seitenfelder sowie die Füsse der anderen Seite, mit Ausnahme des fünften Paares, von denselben bequem erreicht.

Die untersuchten Exemplare sind mit Hydroiden oder Algen reichlich maskirt; es sind dabei die Doppelreihen der Rostralhäkchen zur Befestigung wahrer Federbüsche von Hydroiden verwendet, deren Spitzen allesammt nach vorne frei hervorstehen, die abgebrochenen Enden nach hinten in die Furche zwischen den Häkchenreihen gelegt.

Fundort: Messina, mehrere ♂- und ♀-Ex. in Spiritus. (Hj. Théel und A. Appellöf.)
R M und U M.

Pisa corallina Risso.

Die *Angelhäkchen* sind ganz auf dieselbe Weise vertheilt und ebenso gebaut wie bei der vorigen Art. Auch die *Scheerenfüsse* sind ähnlich gebaut und können ebensowenig das fünfte Fusspaar, dem folglich Häkchen fehlen, erreichen.

Fundorte: Nizza, 3 Ex. in Spiritus. (T. Thorell.) U M.
Messina, 1 Ex. in Spiritus. (Hj. Théel und A. Appellöf.) U M.

Pisa armata Latr.

(Taf. 3, Fig. 1.)

Angelhäkchen finden sich hier *erstens* auf den Rostralhörnern und den Orbiten so wie bei den vorigen geordnet; *zweitens* in je zwei Gruppen auf der Magenregion, jedoch grösser als bei P. tetraodon und P. corallina. Die hinterste Gruppe — die der oberen Kiemenregion — fehlt; ebenso die der Leberregion. *Schliesslich* kommen den seitlichen Kiemenregionen und den Füssen der zweiten—vierten Paare Angelhäkchen zu.

Die *Scheerenfüsse* sind zwar auf dieselbe Weise wie bei den vorigen gebaut; es verhindert aber hier die untere Seitenkante des Schildes die Aufrichtung des Femurs, weshalb die Scheere nur bis zu der Magenregion reicht, wo die hinterste Häkchengruppe vor einer senkrechten Linie durch die erste Coxa liegt. Wie bei den vorigen reichen die Scheeren nicht zum fünften Fusspaare hin, dem auch Häkchen fehlen.

Fundort: Mittelmeer, Sori, in 50 Met. Tiefe auf Corallina-Grund, 3 ♂-Ex. in Spiritus. (Hj. Théel.) R M.

Hyastenus oryx A. M. Edw.

(Taf. 4, Fig. 4.)

Von *Angelhäkchen* kommt eine Doppelreihe längs der inneren, eine andere längs der oberen-äusseren Seite des Rostrum vor. Die letztgenannte setzt sich nach hinten zwischen die Orbiten jederseits ein wenig auf die Magenregion fort — was aus dem kleineren trocknen Exemplare ersichtlich ist. Die Seitenregionen, sowie die Oberseite der Füsse scheinen bei beiden Exemplaren mit Häkchen besetzt zu sein. Die Widerhäkchen gehen auch auf den geraden Theil des Häkchens über.

Die *Scheerenfüsse* sind, was die Gelenke betrifft, wie bei Hyas gebaut, weichen aber durch die bedeutende Länge des Femur und Tarsus im Verh. zu der kurzen Tibia und der kurzen Scheere ab; trotz ihrer Länge können sie zufolge der nach unten hervorstehenden scharfen Kante des Schildes, nicht länger nach hinten als bis an die Magenregion geführt werden. Sie sind genau in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrande des Körpers eingelenkt.

Fundorte: Celebes, 1 ♂-Ex. in Spiritus. R M.
Australien, Darnley-Island, 1 kleines trocknes Ex. R M.

Naxia diacantha De Haan.

(Taf. 2, Fig. 5.)

Angelhäkchen. Doppelreihen finden sich auf dem Rostrum wie bei Hyastenus; die obere-äussere setzt sich über die Orbiten nach hinten bis auf die Magenregion fort, wo sie jederseits in ein dreieckiges Häkchenfeld sich ausbreitet. Es findet sich ferner ein Feld auf der oberen Kiemenregion, sowie dicht gehäufte Häkchen sowohl auf den Seitenregionen als auf der Oberseite der Füsse. Die Struktur der Häkchen ist die normale. Der ganze Körper ist übrigens mit Schüppchen bedeckt, deren einige spitz auslaufend, gekrümmt und auf der *konvexen* Seite mit Widerhäkchen versehen sind.

Die *Scheerenfüsse* sind normal gebaut und ihre Scheeren können bis in gleiche Breite mit der zweiten Coxa gestreckt werden, wo gerade die hintersten Häkchen stecken. Nach der anderen Seite bewegen sie sich ganz wie bei Hyas. Sie sind in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand des Körpers eingelenkt.

Fundorte: Japan, Hirosami, aus dem Fluth- und Ebbengebiet; 1 ♂-Ex. in Spiritus, mit Bryozoen maskirt. (Die Vega-Expedition 1879.) R M.
Australien, Port Jackson, 1 ex. trocken, mit Spongien bedeckt. R M.

Eurynome aspera Penn.

(Taf. 1, Fig. 7, 8.)

Angelhäkchen. Eine Doppelreihe findet sich auf der inneren Seite der Rostralhörner; auf deren oberen Seite streckt sich jederseits nach hinten zwischen die Orbiten und dann auf die Magenregion bogenförmig nach aussen eine Reihe in Warzen steckender Häkchen. Ausserdem kommen Häkchen spärlich oben auf den Orbiten, auf der oberen Kiemenregion und den seitlichen Regionen sowie auf der Oberseite des ersten Fusspaares vor. Widerhäkchen mit gewöhnlicher Anordnung sind vorhanden. Die normal gebauten *Scheerenfüsse* reichen oben bis an den vordersten Theil der Kiemenregion, wo die hintersten Häkchen stecken. Es ist diese Art lebend von mir beobachtet; siehe oben.

Fundort: Bohuslän, Gullmarsfjord.

Eurynome tenuicornis Malm.

Die *Angelhäkchen* sind wie bei der vorigen Art geordnet, diejenigen der Innenseite des Rostrum sind aber länger. Der Bau und die Bewegungsweise der *Scheerenfüsse* sind dieselben wie bei jener Art.

Fundort: Bohuslän, Gullmarsfjord. (G. Lindström.) U M.

Subfam. 2. Schizophrysinæ Miers.

Schizophrys aspera M. Edw.

Über die Anordnung der *Angelhäkchen* kann ich leider nichts näheres sagen, weil das einzige vorliegende Exemplar trocken und abgenutzt ist; sie dürfen wenigstens auf

den Rostralhörnern und der Magenregion sich finden. Bei normalem Bau der *Scheerenfüsse* ist der Tarsus lang im Verh. zum Femur; es scheint als können die Scheeren die Rostralhörner und die Magenregion bestreichen.

Von dieser Form spricht A. Milne Edwards[1] sich folgendermassen aus: »d'ordinaire les poils crochus qui couvrent le corps de ce Mithracide accrochent une foule de débris, qui forment au dessus du test une couche plus ou moins épaisse masquant tous les détails».

Fundort: Australien, Figi, 1 ♀-Ex. trocken. R M.

Subfam. 3. Micippinæ Miers.

Micippa Haanii Stimpson.

(Taf. 4, Fig. 1 und 1*a*.)

Angelhäkchen finden sich in einer Doppelreihe, die von den Spitzen der Rostralhörner nach hinten zur Magenregion und von dannen auf die obere Kiemenregion sich streckt; wegen des abgenutzen Zustandes des vorliegenden Spiritus-Exemplares kann aber ihre Verbreitung nicht näher ermittelt werden. Sie finden sich ferner auf den seitlichen Regionen sowohl als auf den zweiten—fünften Fusspaaren. Widerhäkchen treten wie gewöhnlich nur unter der Spitze auf.

Die *Scheerenfüsse* weichen dadurch von denen des Hyas' ab, dass theils der Hinterrand der Tibia kaum kürzer als der Vorderrand ist, theils die Längenebene des tibiotarsalen Gelenkes fast rechtwinklig gegen dieselbe des tibiofemoralen steht, sowie Femur beweglicher gegen Trochanter ist. Da obendrein der Femur senkrecht aufgerichtet werden kann, reicht die Scheere bis an den hintersten Randstachel, der gerade über der 3:ten Coxa liegt; ich habe zu der Vermuthung Anlass, dass die Angelhäkchen auch hieher sich strecken. Es können die Scheeren auch die Seitenregionen und die Füsse bis auf das fünfte Paar incl. der anderen Seite erreichen. Die Scheerenfüsse sind in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand eingelenkt.

Fundort: Japan, 1 ♀-Ex. in Spiritus. R M.

Micippa spinosa Stimpson.

Die *Angelhäkchen* sind hier — nach den wenigen zurückgebliebenen zu urtheilen — von der Rostralspitze über die Magenregion und dann auf die obere Kiemenregion bis zu den Stacheln sowie auf die Füsse verbreitet.

Die *Scheerenfüsse* sind, obgleich kürzer und dicker, denen der vorigen Art im Bau ähnlich.

Fundort: Australien, Port Jackson; 1 ♂-Ex. trocken; jederseits hinter den Augen findet sich ein Balanus angesiedelt. R M.

[1] A. Milne-Edwards, Recherches sur la Faune carcinologique de la Nouvelle-Caledonie. Nouv. Archives du Muséum d'histoire naturelle. T. 8. 1872.

Fam. III. **Pericerídæ** Miers.

Subfam. 1. **Pericerinæ** Stimpson.

Libinia dubia M. Edw.

(Taf. 3, Fig. 2.)

Angelhäkchen. Eine Doppelreihe streckt sich von der Spitze der Rostralhörner längs ihrer oberen-äusseren Seite über die Orbiten bis an die vordere Magenregion, wo sie, sich nach aussen biegend, aufhört. Ferner findet sich eine Häkchengruppe jederseits auf der Mitte der Magenregion, eine auf der oberen Kiemenregion, sowie zerstreute Häkchen auf den Seitenregionen und auf der Oberseite der 2:ten—5:ten Fusspaare. — Mehrreihige Widerhäkchen kommen unter der gekrümmten Spitze der Angelhäkchen vor. Der ganze Körper ist von dichtstehenden langgestreckten in eine lanzettähnliche Spitze auslaufenden Schüppchen bedeckt.

Die *Scheerenfüsse*, genau in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand des Körpers eingelenkt, sind denen des Hyas' ähnlich, mit der Ausnahme, dass die Längenebene des tibiotarsalen Gelenks rechtwinklig gegen dieselbe des tibiofemoralen steht. Die Scheeren reichen oben bis über die zweite Coxa, wo eben das hinterste Häkchenfeld sich verbreitet. Die Seitenregionen und die Füsse der anderen Seite werden von ihnen bestrichen.

Fundort: New-Yersey, 1 ♂-, 1 ♀-Ex. in Spiritus. R M.

Lissa chiragra Herbst.

(Taf. 3, Fig. 5.)

Von *Angelhäkchen* findet sich eine breite Doppelreihe auf jedem Rostralhorn, vom äusseren Fortsatz der Spitze zum vorderen Orbitalrand sich streckend. Ferner sind wenige Häkchen auf den Orbiten vorhanden, sodann jederseits ein Feld vorne und ein anderes in der Mitte der Magenregion. Ein langgestrecktes Feld kommt den Seitenregionen, sowie einzelne Häkchengruppen der oberen-vorderen Seite der zweiten-vierten Füsse zu. Widerhäkchen oder -höcker zeichnen wie gewöhnlich die Angelhäkchen aus.

Die *Scheerenfüsse*, in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand des Körpers eingelenkt, sind ähnlich wie bei Hyas gebaut. Oben können die Scheeren nicht länger nach hinten als bis an die Mitte der Magenregion und zwar genau an den Punkt, wo die hintersten Häkchen stecken, geführt werden; auf der anderen Seite werden die seitliche Kiemenregion und die vordere-obere Seite der zweiten-vierten Fusspaare, wo Häkchen stecken, nicht aber der fünfte, dem auch Häkchen abgehen, erreicht. Es stimmt hierin Lissa mit der Gattung Pisa überein.

Fundorte: Neapel, 1 Spiritus-Ex. (P. T. Cleve.) R M.
Sori (Liguria), 1 Spiritus-Ex. in 50 Met. Tiefe auf Corallina-Boden. (Hj. Théel.) R M.

Lissa bicarinata n. sp.

Char. sp.: A Lissa chiragra carinis duabus a tuberculo regionis gastricæ mediæ retro divergentibus differt.

Angelhäkchen. Je eine Doppelreihe kommt den Rostralhörnern, ganz wie bei der vorigen Art, zu. In dem abschüssigen Vordertheil der Magenregion stecken zerstreute Häkchen.

Fundort: St. Barthelemy, 1 ♀-Ex. in Spiritus. (A. Goës.) R M.

Pericera cornuta Latr.

(Taf. 2, Fig. 3.)

Von *Angelhäkchen* finden sich: *erstens* eine Doppelreihe, vom Ende der Rostralhörner zuerst längs der oberen, sodann längs der oberen-äusseren Seite derselben bis an die Orbiten sich streckend, deren vorderer Stachel übrigens bis an die Spitze von Häkchen besetzt ist; *zweitens* ein grosses Feld auf jeder Seite der Magenregion; *drittens* ein Feld auf einem Höcker der oberen Kiemenregion in gleicher Breite mit dem vorletzten Randstachel; *viertens* auf den seitlichen Kiemenregionen über der Basis der ersten—dritten Stacheln verbreitet und auf deren Enden hinaus sich streckend; *fünftens* auf der Oberseite der zweiten—fünften Fusspaare. Ausserdem zerstreute feinere Häkchen auf und in der Gegend der Herzenregion, welche, da sie von den Scheeren nicht erreicht werden, als Hülfhäkchen anzusehen sind. Die eigentlichen Angelhäkchen sind nach unten schief gefurcht, mit deutlichen Widerhäkchen auf der konkaven Seite. Der ganze Körper ist mit Schüppchen, die auf Kanten und Stacheln mehr oder weniger sich verlängern, filzartig bedeckt.

Die *Scheerenfüsse*, in Betreff der Gelenke wie bei Hyas gebaut, haben im Verh. zur Tibia lange Femur- und Tarsus-Glieder. Durch Einbiegung der Tibia gegen den Femur reicht die Scheere oben bis an die hinterste Häkchengruppe, welche von ihrer Fläche berührt wird. Die in der Basis der Seitenstacheln und höher oben steckenden Häkchen werden nur von der Scheere der andern Seite erreicht, die folglich nach oben von der eigentlichen Seitenregion gestreckt werden kann; auch werden sämmtliche Füsse von derselben bestrichen. Die Scheerenfüsse sind in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand des Körpers eingelenkt.

Das vorliegende Exemplar trug auf dem Rostrum eine bis 12 cm. lange ästige Spongie, die muthmasslich dorthin gesetzt unter gutem Gedeihen herangewachsen war. Es äussert A. M.-Edwards[1] von dieser Art: »le corps et les pattes sont couverts, comme chez les autres Péricères, de poils d'un brun foncé, dont quelques uns, rigides, crochus et dentelés, fixent et retiennent des éponges, des bryozoaires et d'autres animaux marins».

Fundort: West-Indien, St. Jago de Cuba, 1 ♂-Ex. in Spiritus. R M.

---

[1] Mission scientifique au Mexique et dans l'Amerique centrale. Recherches zoologiques. Paris 1873.

Pericera trispinosa Latr.

varietas, P. diacanthæ similis.

(Taf. 2, Fig. 2.)

Es sind hier die *Angelhäkchen* auf dieselben Regionen wie bei P. cornuta vertheilt, nur ist auch die Häkchengruppe der oberen Kiemenregion hier mit den vorderen verbunden, so dass eine zusammenhängende Häkchenreihe von der Basis der Orbiten fast bis zur gleichen Breite mit der zweiten Coxa sich streckt. Auf den Seitenregionen finden sich Häkchen nach hinten bis an den grossen Randstachel; auch sind die Füsse bewaffnet. Über den Bau der Häkchen und der *Scheerenfüsse* vergl. die vorige Art.

Fundorte: Martinique, St. Pierre, in 84 Met. Tiefe. (C. Bowallius.) R M.
Curaçao, 1 Spiritus-Ex. (C. Bowallius.) R M.

Pericera eutheca Stimpson.

(Taf. 2, Fig. 1.)

Die *Angelhäkchen* sind nach demselben Typus wie bei der vorigen Art geordnet, nur sind sie hier zahlreicher auf und um die Orbiten sowie auf den Seitenregionen. Die *Scheerenfüsse* sind ein wenig hinter der Mitte des Abstandes zwischen den Augen und dem Hinterrande eingelenkt; auch reichen sie verhältnissmässig länger nach hinten, nämlich bis zur gleichen Breite mit der dritten Coxa, als bei den vorigen, während dass sie jedoch auch nach vorne die hier kurzen Rostralhörner bestreichen. Sowohl Scheerenfüsse als Angelhäkchen sind übrigens wie bei den vorigen Arten gebaut.

Fundort: St. Thomas, in 20—24 Met. Tiefe. R M.

Microphrys bicornutus Latr.

(Taf. 2, Fig. 4.)

Je eine Doppelreihe der *Angelhäkchen* streckt sich von den Spitzen der Rostralhörner bis an die vordere Magenregion, wo sie ohne Verbreitung aufhört. Auf den hinteren Seitentheilen dieser Region findet sich ferner je eine Gruppe und ebenso länger nach hinten auf den oberen Kiemenregionen noch eine über dem Zwischenraum zwischen der zweiten und dritten Coxa; es entsprechen diese vereinzelten Gruppen durch ihre Lage ganz den Feldausbreitungen der Doppelreihe bei Pericera eutheca. Auch auf den Leber- und seitlichen Kiemenregionen, sowie auf dem 2:ten—5:ten Fusspaare finden sich Angelhäkchen. Es fehlen den Häkchen im Allgemeinen die Streifchen, Widerhäkchen sind aber vorhanden.

Die *Scheerenfüsse* reichen oben bis an die hinterste Häkchengruppe sowohl als an die Seitenregionen und die Füsse der anderen Seite. Sie sind in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand eingelenkt.

Fundorte: Curaçao, Schottegat, in 10 Met. Tiefe, mehrere Ex. (C. Bowallius.) R M.
Brasilien, an der Küste S. von Pernambuco in 32—40 Met. Tiefe. (Vern-gren.) R M.

Subfam. 2. Othoninæ Dana.

Othonia aculeata Gibbes.

Angelhäkchen. Eine Reihe streckt sich von der Spitze der kurzen Rostralhörner bogenförmig an die vordere Magenregion; eine andere, die mit jener eine Doppelreihe bildet, fängt auf der Basis der Fühlhörner an und breitet sich über die Orbiten aus um auf demselben Punkt zu enden. Sowohl den Seitenregionen als den Füssen fehlen die Häkchen. Ausser den genannten eigentlichen Angelhäkchen, welche mehr entwickelte Widerhäkchen oder -höcker haben, finden sich oben auf der Mitte der Magenregion schlanke und feine Häkchen, die offenbar nur als Hülfhäkchen dienen.

Die *Scheerenfüsse* sind zwar denen des Hyas' ähnlich, jedoch nähert sich die Stellung der Längenebene durch das tibiotarsale Gelenk im Verh. zu derselben des tibiofemoralen minder als bei Hyas zu einem rechten Winkel; auch gestattet — wenigstens beim vorliegenden Exemplare — der Einschnitt der resp. Sternaltheile keine solche Streckung des Fusses nach der anderen Seite als bei Hyas der Fall ist. Somit kann die Scheere weder die seitlichen Regionen noch die Füsse erreichen. Aber auch oben auf dem Schilde ist die Bewegungsfähigkeit der Scheeren sehr beschränkt, indem sie nur den durch die Häkchenreihe angezeigten Bogen beschreiben können; es verhindert nämlich theils die genannte Stellung des tibiotarsalen Gelenks, theils die scharfe untere Kante des Seitenpanzers die Drehung des Tarsus länger nach hinten. Die Scheerenfüsse sind in der Mitte zwischen den Augen und dem Hinterrand eingelenkt.

Fundort: St. Croix, in der Rhede Fredrikssteds, 1 ♂-Ex. in 16 Met. Tiefe. (C. Bowallius.) R M.

Othonia quinquedentata Bell.

(Taf. 3, Fig. 9.)

Die *Angelhäkchen* sind so wie bei der vorigen Art geordnet, und es hören hier die Doppelreihen in gleicher Breite mit der ersten Coxa auf. Auch hier fehlen Häkchen den Seitenregionen und den Füssen. Aber es finden sich auf der Mitte der Magenregion sowie auf den Randstacheln längere, schlanke, nur in der äussersten Spitze gekrümmte Häkchen, welche unzweifelhaft als Hülfhäkchen dienen. Beiderlei Häkchen sind denjenigen der vorigen Art ähnlich. Die *Scheerenfüsse*, welche wie bei jener Art gebaut sind, können mit ihren Scheeren die Doppelreihe, aber weder die Seitenregionen noch die Füsse bestreichen.

Fundort: St. Thomas, Wreckbay, 1 ♀-Ex. (C. Bowallius.) R M.

Subfam. 3. Mithracinæ Stimpson.

Mithrax aculeatus Herbst.

Angelhäkchen kommen auf den kurzen Rostralhörnern doppelreihig, sowie auf den Orbiten und der vorderen Magenregion vor. Auch finden sie sich auf den Seitenregionen

und den Füssen unter den ringsum stacheligen, wie Angelhäkchen gekrümmten Börstchen zerstreut, die, indem sie dem ganzen Körper ein filziges Aussehen geben, die ziegelrothe Grundfarbe verbergen. Die Angelhäkchen sind nur unter der Spitze selbst mit Widerhäkchen versehen. Die *Scheerenfüsse*, wie bei Hyas gebaut, reichen mit den Scheeren etwa an die Mitte der Magenregion, an die Seitenregionen und die Füsse der anderen Seite.

Fundort: St. Barthelemy, in 12 Met. Tiefe, 1 ♂-Ex. in Spiritus. (A. Goës.) R M.

Mithrax tuberculatus Stimpson.

Die *Angelhäkchen* sind wie bei M. aculeatus vertheilt und mit Widerhäkchen unter der Spitze versehen. Die *Scheerenfüsse*, denjenigen der vorigen Art ähnlich gebaut, besitzen auch dieselbe Bewegungsfähigkeit.

Fundort: St. Barthelemy, in 1 Met. Tiefe unter Madreporen, ein kleines Ex. (A. Goës.) R M.

Mithrax verrucosus M. Edw.

Angelhäkchen finden sich auf den sehr kurzen Rostralhörnern, zwischen den Orbiten und auf der vordersten Magenregion. Es sind diese mit Widerhäkchen unter der Spitze versehen, aber ausserdem kommen kleine Nebendörnchen auf der *konvexen* Seite bei der Krümmungsstelle vor; der Lage nach entsprechen diese Nebendörnchen denjenigen, welche den überall steckenden kleinen Stacheln des Körpers, deren Bau übrigens mit den Angelhäkchen übereinstimmt, zukommen. Da ich ausserdem Zwischenformen zwischen den Stacheln und den Angelhäkchen gefunden, kann ich nicht umhin, diese aus jenen gebildet zu betrachten (Taf. 5, Fig. 7). Während dass die eigentlichen Angelhäkchen wie gewöhnlich im Dienste der Maskirung stehen — zwischen ihnen fanden sich Algenstückchen u. mehr. angehakt — scheinen dagegen die kleinen Stacheln dazu bestimmt allerlei Schlammpartikeln zwischen ihren Dörnchen anzusammeln, wodurch die auch hier intensiv rothe Grundfarbe verborgen wird.

Die Scheerenfüsse, ähnlich wie bei Hyas gebaut, sind durch das vorne breite Schild ausser Stand ihre Scheeren länger nach hinten als zum vorderen Theil der Magenregion zu bewegen. Sie erreichen zwar bei den vorliegenden Exemplaren die Seitenregionen und die Füsse, ich habe aber hier keine eigentlichen Häkchen entdecken können.

Fundort: St. Barthelemy, 3 Ex. (A. Goës.) R M.

Mithrax spinosissimus Lam.

Es stimmt diese Art in Bezug auf *Angelhäkchen* sowie *Scheerenfüsse* mit der vorigen überein.

Fundort: St. Barthelemy, Middleship, 1 Ex. R M.

Mithrax pleuracanthus Stimpson.

Angelhäkchen fehlen ganz und gar auf der Oberseite des Schildes, finden sich aber in einem langgestreckten Feld auf den Kiemenregionen, sowie, sehr klein, wenigstens auf den vorderen Füssen; sie sind mit Widerhäkchen in der konkaven Seite versehen.

Bei den *Scheerenfüssen* nimmt die Längenebene durch das tibiotarsale Gelenk fast eine mit derselben des tibiofemoralen parallele Lage ein; hierdurch sowohl als durch die Dicke des Femurs und die Breite des Schildes können die Scheeren nur den Vorderrand des Schildes bestreichen, was mit dem Fehlen der Angelhäkchen oben auf dem Schilde in Zusammenhang steht. Dagegen reichen sie genau bis an das Häkchenfeld der Seitenregionen sowie über die Füsse hin. Auf jenem Feld finden sich winzige Gegenstände allerlei Art angehäuft.

Fundort: St. Thomas, in 20—24 Met. Tiefe. R M.

Mithraculus coronatus Herbst.

(Taf. 3, Fig. 8.)

Angelhäkchen. Über der Basis der höckerähnlichen Rostralhörner findet sich je eine nach hinten-aussen gehende Häkchenreihe. Ausserdem kommt nur ein aus kleinen Häkchen bestehendes rundes Feld auf den Seitenregionen gerade über der ersten Coxa vor. Die Häkchen beider Stellen sind normalen Baues.

Als schlagender Beweis *der Abhängigkeit der Häkchen von der Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse* mag bemerkt werden, dass die letztgenannten Häkchenfelder nur bei einem kleineren Exemplare (♂) sich finden — dessen Schild 20 mm. breit, 15 mm. lang, Tarsus mit der Scheere 12 mm. lang, Tarsus 4 mm. breit ist —, bei welchem *die Scheere der anderen Seite gerade bis zu dem Häkchenfeld, nicht aber weiter reicht.* Bei einem grösseren ♂-Exemplare dagegen — dessen Schild 24 mm. breit, 19 mm. lang, Tarsus mit der Scheere 20 mm. lang, Tarsus 8 mm. breit ist — fehlen die Angelhäkchen ganz und gar auf der Seitenregion, auch können die Scheeren den genannten Punkt nicht erreichen.

Im Bau sind die Scheerenfüsse denjenigen des Mithrax pleuracanthus ähnlich; oben können die Scheeren nur die Orbitalgegend — welche hier mit dem vordersten Theil des Schildes gleichbedeutend ist — bestreichen.

Fundort: St. Barthelemy, auf Korallenboden. (A. Goës.) R M.

Mithraculus sculptus Lam.

Angelhäkchen fehlen ganz auf der Oberseite des Schildes; auf den Seitenregionen findet sich, wie bei M. coronatus, nur bei jüngeren Exemplaren — z. B. einem ♂-Ex., 15 mm. lang, 17 mm. breit, Tarsus mit der Scheere 11 mm. lang, Tarsus 4 mm. breit — ein kleines Feld über der Coxa des ersten Fusspaares. Älteren Exemplaren gehen dagegen Häkchen ganz und gar ab — z. B. einem ♂-Ex., 17 mm. lang, 20 mm. breit, Tarsus mit

der Scheere 17 mm. lang, Tarsus 7 mm. breit. Bei allen Exemplaren können die Scheeren nur den Vorderrand, nicht aber die Oberseite des Schildes bestreichen; nur bei den jüngeren können sie das Häkchenfeld der anderen Seite erreichen, bei den älteren dagegen nicht so weit nach hinten gestreckt werden, was folglich mit dem Vorhandensein der Häkchen in völligem Einklang steht.

Fundort: St. Barthelemy, unter Steinen am Ufer. (A. Goës.) R M.

Mithraculus cinctimanus Stimpson.

Dem einzigen vorliegenden Exemplare, das jedoch möglicherweise abgenutzt ist, fehlen die *Häkchen* ganz, was um so mehr auffällt, als die Scheeren die Magenregion und die Seitenregionen erreichen können.

Fundort: Curaçao, Schottegat, in 2 Met. Tiefe. (C. Bowallius.) R M.

Fam. IV. **Parthenopidæ** Miers.

Lambrus angulifrons Latr.

Häkchenförmige Börstchen — denn sie sind sehr schlank — kommen zwar hier und da auf dem Schilde zerstreut vor; es fehlen ihnen aber die karakteristischen Widerhäkchen und sie besitzen höchstens sehr winzige, nach aussen gerichtete Nebendörnchen. Die *Schereenfüsse* weichen von denen der vorigen Familien dadurch ab, dass theils kein Einschnitt für ihre Coxalglieder im Sternum sich findet, theils der Tarsus nur in 45° Winkel gegen die Tibia gebogen werden kann. Jenem Umstand zufolge können die Scheeren die Kiemengegend der anderen Seite nicht erreichen; wohl sind sie aber fähig ihre eigene Hälfte des Rückens bis an die Herzenregion mit der Fläche der Scheere zu bestreichen. Ob dies für Ansammlung fremder Gegenstände in den tiefen Längenfurchen des Panzers Bedeutung hat, muss ich jedoch bis auf weiter dahingestellt sein lassen.

Fundorte: Messina, 1 ♀-Ex. in Spiritus. (C. O. Lovén.) R M.
Barcelona, » » (Pedro Antiga.) U M.

Lambrus spinifer Haswell.

Es scheint diese Art, welche trocken vorliegt, in den fraglichen Beziehungen mit der vorigen übereinstimmend.

Fundort: Australien, Darnley Isl., Torres straits; 1 trockenes Ex. R M.

Platylambrus serratus M. Edw.

(Taf. 4, Fig. 8.)

Wie bei Lambrus finden sich hier schlanke *Häkchen* über dem Rückenschild, wenigstens bis an die Herzenregion, zerstreut, welche wahrscheinlicherweise zum Festhalten des

in den Furchen sich ansammelnden Schlammes dienen. Es besitzen, bei ähnlichem Bau, die *Scheerenfüsse* dieselbe Bewegungsfähigkeit wie bei Lambrus.

Fundort: St. Thomas, in 20—24 Met. Tiefe, Spiritus-Exemplare. R M.

Parthenope horrida Fabr.

Häkchen fehlen ganz und gar. Auch besitzen die *Scheerenfüsse*, wegen der Kürze und der Lage des Femur, nicht wie bei den Lambrus-Arten die Fähigkeit die Rückenfläche, noch weniger die Seitenregionen mit den Scheeren zu erreichen. Es scheint bei dieser Gattung die mit Höckern sowie mit tiefen Gruben und Furchen versehene Rückenfläche die fehlende Maskirungsfähigkeit gewissermassen zu ersetzen. Denn, abgesehen davon, dass sich hier allerlei Unrath des Bodens ansammelt, liefert die steinerne oder korallenähnliche Erscheinung des Thieres, sowie seine düstre Farbe schon an und für sich einen ausgezeichneten Schutz.

Fundorte: Im Stillen Ocean, 1 Spiritus-Ex. (Die Vanadis-Expedition.) U M.
Unbekannt; 1 grosses trocknes Ex. (der Thunbergischen Sammlung des U M. angehörig).

Cryptopodia fornicata Fabr.

Angelhäkchen fehlen. Die *Scheerenfüsse*, deren Bau mit demjenigen der Lambrus-Arten stimmt, können mit den Scheeren nur die Augengegend bestreichen; ihre Femora sind dabei horizontal und können wegen der starken seitlichen Verbreitung des Schildes nicht aus dieser Lage empor gerichtet werden. Auch hier dient das steinerne Aussehen des sämmtliche hintere Füsse sowohl als die Coxa-Femur-Glieder der eingezogenen Scheerenfüsse bedeckenden Schildes der Krabbe als vorzüglichen Schutz gegen Entdeckung und macht somit eine besondere Maskirung überflüssig.

Fundort: Mazatlan, 2 Spiritus-Ex. R M.

Bei Prüfung des hier gefolgten Systems der Oxyrrhynchen, deren sämmtliche Unterfamilien vertreten sind, nach dem Maasstabe der Maskirungsanpassungen, werden im Allgemeinen, innerhalb einer Unterfamilie, die Verwandtschaftsbeziehungen der Gattungen bestätigt. Auch leuchtet bisweilen die nahe Beziehung zweier Unterfamilien unter sich sogleich ein, wie z. B. der Subfam. Leptopodiinæ und Inachinæ, bei denen, durch die ungemein grosse Bewegungsfähigkeit des Coxa-Trochanter-Gelenks die Scheeren nach hinten über den bewaffneten Hinterkörper gestreckt werden können, ein Umstand, der besonders beim eiertragenden Weibchen Bedeutung hat. Jedoch kommen in diesem wie in jenem Falle Abweichungen vor, die eine nähere Besprechung finden mögen.

Was denn zunächst die Fam. *Inachidæ* betrifft, steht die Gattung Leptopodia, bei welcher nur auf dem langen, einfachen Rostrum Häkchen sich finden, unter den *Leptopo-*

diinen oben an; bei Stenorrhynchus und Podochela, sowie unter den *Inachinen* bei Camposcia, Collodes und Inachus kommen Angelhäkchen, ausser auf dem Rostrum, wo sie gewöhnlicherweise am grössten und in zwei Doppelreihen geordnet sind, auch auf anderen Körperregionen — Magen-, Leber- und Kiemenregionen, sowie Füssen und Abdomen — vor, sind aber hier sehr klein und am öftesten zerstreut, d. i. nicht bogenförmig in Reihen oder Gruppen geordnet. Mehr vereinzelnt stehen die Gattungen Halimus und Chorinus da. Von jener bemerkt Miers, dass sie den Übergang zu den Majiden vermittelt und es kann, von dem hier fraglichen Gesichtspunkte, eben dasselbe gesagt werden. Denn wie bei Maja kommen den Rostralhörnern je zwei Doppelreihen der Angelhäkchen zu, deren die obere über die Orbiten, die Magen- und Kiemenregion in bogenförmig geordneten Gruppen sich fortsetzt; aber auch die Scheerenfüsse weichen von den typischen Inachinen dadurch ab, dass die Scheeren den Hinterkörper, dem auch Häkchen fehlen, nicht bestreichen können. Was die Gattung Chorinus betrifft, sind die beiden vorliegenden Arten durch die Häkchenbewaffnung in dem Grade verschieden, dass sie am besten als selbständige Gattungen gelten dürften. Die eine, Ch. aculeatus, erinnert nämlich durch die Hauptzüge der reichlichen Bewaffnung, welche auch die stacheligen Seiten mit umfasst, an die Majiden, während dass die Scheeren durch ihre Bewegungsfähigkeit über den nicht nur beim Weibchen sondern auch beim Männchen bewaffneten Hinterkörper den Bau der typischen Inachiden vergegenwärtigen. Bei der anderen Art, Ch. heros, ist dagegen die Häkchenbewaffnung auf eine kurze Reihe in der Mitte der Rostralhörner sowie auf eine Orbitalgruppe beschränkt, und zwar ist, ganz mit der Bewaffnung im Einklang, die Bewegungsfähigkeit der Scheeren sehr gering. Indem sie sich hierdurch von den vorerwähnten Inachiden entfernt, kommt sie dagegen der folgenden Unterfamilie, der Acanthonychinen — besonders der Gattung Acanthonyx — näher.

Die *Acanthonychinen* zeichnen sich durch sehr geringe Ausbildung der Häkchenbewaffnung, ja sogar, bei Epialtus, durch gänzlichen Mangel derselben aus. Bei Huenia sind die Häkchen nur auf die Rostralränder beschränkt, bei Acanthonyx auf eine einfache Reihe jederseits über der Basis des Rostrum, nur bei Antilibinia finden sich ausserdem zwei kleine Gruppen auf der Magen-, sowie eine Gruppe auf den Seitenregionen. Da die letztgenannte Gattung durch die Fussbildung und die Antennen der Gattung Epialtus näher als der Acanthonyx kommt, muss der Mangel der Häkchen bei Epialtus befremden, und zwar um so mehr als ihre Scheeren in der That oben bis an die Basis des Rostrum sich strecken können. Über die muthmassliche Erklärung dieses Umstandes siehe oben.

Was den einzigen Vertreter der *Microrhynchinen*, die Gattung Doclea, angeht, so macht sie schon nach den Gründen des Miers'schen Systems eine Übergangsform zwischen den Familien der Inachiden und der Majiden aus. Auch durch die Häkchenbewaffnung kommt sie dieser Familie näher als jener, indem die auf dem Rostrum doppelreihige, sodann gruppirte Anordnung, ebenso wie z. B. bei der durch Körperform ähnlichen Gattung Egeria ausgeprägt ist. Dass endlich der einzige vorliegende Repräsentant der *Stenocionopinen*, die Gattung Tyche, schon durch ihre oben vollständigen Orbiten den Majiden ähnlich ist, wird von Miers bemerkt, und es bezeugt die auf den Rostralhörnern doppelreihige, nach hinten bogenförmig gruppirte Vertheilung der Angelhäkchen, sowie sie bei Pisa u. mehr. vorkommt, dasselbe.

Wenn wir sodann die Familie der *Majiden* von demselben Gesichtspunkt aus prüfen, lassen sich zwei Haupttypen in der Häkchenvertheilung unterscheiden und zwar *erstens* der *Pisa*-Typus, der durch eine einfache Doppelreihe jedes Rostralhorns und nach hinten bogenförmig stehende Gruppen sich kennzeichnet; es gehört hieher Egeria, sowie auch Hemus, welch' letztere Gattung jedoch in so fern hinsichtlich der Bewaffnung reducirt ist, dass sowohl dem Rostrum als der Orbital- und der vorderen Magenregion Häkchen fehlen. Aber es scheint mir, dass auch die von Miers in der Familie Pericerida gestellten Gattungen Libinia und Lissa hier am besten ihren Platz finden.

Der *zweite* Haupttypus ist von *Maja* vertreten und zeichnet sich durch je zwei Doppelreihen der Rostralhörner, deren die obere nach hinten bis an die obere Kiemenregion sich streckt; es stecken die Häkchen gewöhnlich in mehr oder weniger von einander entfernten Chitinhöckern. Diesem Typus gehören ferner Paramithrax und Hyas; Eurynome weicht dadurch ab, dass die obere Reihe einfach ist. Was die Gattung Chionoecetes betrifft, die offenbar mit Hyas nahe verwandt ist, muss ich aus Mangel an jüngeren Individen dahin gestellt lassen, ob sie Angelhäkchen trägt oder nicht; in jenem Falle deuten die Warzen des Schildes auf eine ähnliche Anordnung derselben wie bei Hyas. Von den genannten Haupttypen verschieden sind: Herbstia, bei welcher nur auf dem Rostrum eine deutliche Doppelreihe hervortritt; übrigens scheinen die Häkchen gleichmässig vertheilt zu sein; ferner Hyastenus, bei welcher ich nur zwei Doppelreihen des Rostrum gefunden habe, die aber wahrscheinlich auch übrigens der Gattung Naxia gleichkommt, bei welcher die obere dieser Reihen über die Orbiten bis an ein Feld der Magenregion sich fortsetzt; auch kommt bei Naxia auf der oberen Kiemenregion ein Feld vor. Durch diese feldförmige Anhäufung der Häkchen sowie durch die dichten Doppelreihen bildet diese Gattung einen Übergang zu dem Pericerіden-Typus.

Es entspricht nach Miers die Unterfam. *Schizophrysinæ* unter den Majiden der Unterfam. Mithracinæ der Pericerіden; leider ist mir, wegen des abgenutzten Zustands des vorliegenden Vertreters, Schizophrys aspera, nicht möglich die Bewaffnung beider zu vergleichen; jedoch dürften Angelhäkchen auch hinter der Mitte der Magenregion sowie auf der oberen Kiemenregion vorhanden sein.

Was wiederum die *Micippinen* angeht, kann die Vertheilung der Angelhäkchen der untersuchten Micippa Haanii nicht mit Sicherheit ermittelt werden.

Innerhalb der Familie der *Pericerіden* stellen uns die *Pericerinen* einen besonderen Typus in der Anordnung der Angelhäkchen vor; es bilden nämlich diese entweder je eine Doppelreihe bis an die obere Kiemenregion, wo sie sich in ein Feld ausbreiten, oder auch hört die Doppelreihe schon auf der Magenregion in je einem Häkchenfeld auf, in welchem Falle das Feld der Kiemenregion gesondert ist. Ausser der Hauptgattung Pericera gehört hieher Microphrys, die nur dadurch abweicht, dass die Doppelreihe jederseits das Feld der Magenregion nicht völlig erreicht. Was aber die Gattungen Libinia und Lissa anbelangt, kann ich nicht umhin sie hinsichtlich der Häkchenbewaffnung unter den Pisa-Typus der Majiden zu bringen; denn was Libinia betrifft stimmt die Ausdehnung der von Rostrum aus auf die vordere Magenregion übergehende Doppelreihe der Häkchen, sowie die Lage der hinteren Gruppen ganz genau mit Pisa überein (vergl. Taf. 3); Lissa weicht zwar dadurch ab, dass die Rostralreihe mit der Reihe der vorderen Magenregion nicht

in Verbindung steht, sowie durch den Mangel der hintersten Häkchengruppe, aber es findet sich doch zwischen ihrer Bewaffnung und derjenigen der Pisa und Libinia eine nicht zu verläugnende Ähnlichkeit, die obendrein durch eine geringere Bewegungsfähigkeit der Scheeren nach oben als bei Pericera erhöht wird.

Schon bei den *Othoniinen* ist eine Abnahme der Häkchenverbreitung sowie der Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse merkbar; es sind nämlich die Häkchen hier auf je eine theils von den Rostralspitzen, theils von den Antennen ausgehende Doppelreihe beschränkt, welche auf der vorderen Magenregion ohne Feldausbreitung aufhört. Bei den *Mithracinen* aber sind die Häkchen noch mehr reducirt, indem bei Mithrax, ausser einer kurzen Doppelreihe der Rostralhöcker, nur einzelne Häkchen zwischen den Orbiten und vorne auf der Magenregion sich finden, bei Mithraculus dagegen kommt entweder eine einfache Reihe der Rostralhöcker und ausserdem, bei jungen Individen, ein kleines Feld auf den seitlichen Kiemenregionen oder auch gar keine Häkchen der Oberseite und nur bei kleineren Exemplaren ein Seitenfeld vor. Es sind folglich hieher gehörige Arten ähnliche Aussenposten unter den Periceriden wie Epialtus unter den Inachiden.

Was endlich die Familie der *Parthenopiden* betrifft, dürfen wohl kaum die mit uneigentlichen Angelhäkchen versehenen Lambrusarten einer wirklichen Maskirung fähig sein; es treten uns aber hier, sowie noch deutlicher bei Parthenope und Cryptopodia, andere Mittel eines natürlichen oder künstlichen Schutzes entgegen.

IV. Der muthmassliche Grund und Zweck der Maskirung der Oxyrrhynchen, nebst Vergleich mit analogen Fällen aus der nordischen Meeres-Fauna.

Die Erscheinung fremder Anhängsel auf den Oxyrrhynchen Dekapoden hat natürlich genug, z. B. im Mittelmeere, wo die *Maja*- und *Pisa*-Arten und mehr. vorzügliche Beispiele davon liefern, schon längst die Aufmerksamkeit an sich gezogen. Aber bis auf das letzte Jahrzehend, wo, in Lehrbüchern oder populären Schriften, die fragliche Erscheinung erwähnt wird, geschieht dies nur mit der Bemerkung, es seien die Krabben mit allen den fremden Gegenständen *bewachsen*, was wiederum durch die ausserordentliche Trägheit der Thiere erklärt wird.

So heisst es z. B. in Brehm's Thierleben, 2:te Aufl., 1876, wo von den Dreieckkrabben und besonders den Gattungen *Stenorrhynchus* und *Inachus* die Rede ist: »Da sie sehr träge, sich langsam bewegende Thiere sind, so pflegen sich auf ihnen allerhand Tange, Algen und Schwämme anzusetzen, die oft so üppig gedeihen, dass sie ihren Träger voll-

ständig verhüllen. Es mag ihnen das mancherlei Unbequemlichkeit bringen; auf der anderen Seite dient ihnen der unfreiwillige Überwurf sicher auch als Schutz, indem er sie den Augen ihrer zahlreichen Feinde entzieht.»

Und weiter unten, nach Besprechung des *Stenorrhynchus* ins Besondere: »Dagegen sind die durch kürzere Stirn und stärkeres zweites Beinpaar charakterisirten Inachus-Arten immer mit allerlei Algen und Thieren bewachsen. Gestielte Diatomeen, Hydroidpolypen, Infusorien, zusammengesetzte Ascidien und andere bedecken Körper und Gliedmassen wie ein feiner Flaum oder Rasen und zwar zum besonderen Vortheile und Vergnügen des Krebses. Er trägt die Ansiedelung als einen ihn versorgenden Gemüsegarten, aus dem er mit der Scheere zu seines Leibes Nahrung und Nothdurft pflückt.» Sodann heisst's von *Pisa* und *Lissa*, dass »sie oft so mit Schwämmen (*Esperia* und anderen), Quallenpolypen und Moosthierchen bewachsen sind, dass das Thier unter den Parasiten kaum sichtbar ist. Hier ist es die ausserordentliche Trägheit der Wirthe, welche den zufällig sich ansiedelnden Schwammlarven gestattet, in ihrem Wachsthume die lebendige Unterlage so zu überwuchern. Es ergeben sich daraus die abenteuerlichsten Verbindungen. Infolge des fleissigen Gebrauches bleiben jedoch, mögen diese Krabben noch so schmutzig aussehen, die Mundwerkzeuge und Scheeren sehr rein. Ich beobachtete eine Pisa auf einem Polypenstocke (Astroides calycularis). Sie suchte sorgfältig, die Scheeren in alle Vertiefungen so weit als möglich einführend, nach Nahrung, die sie zierlich und geschickt zum Munde führte. Auch rupfte sie gelegentlich einen Bissen von der Fourage ab, welche auf ihr selbst wucherte».

In einer im folgenden Jahre (1879) gedruckten Abhandlung von R. Schmidtlein, mit dem Titel: »Beobachtungen über die Lebensweise einiger Seethiere innerhalb der Aquarien der zoologischen Station» (Neapel)[1] werden aus der Oxyrrhynchen-Gruppe nebst den Gattungen Stenorrhynchus, Inachus, Pisa und Lissa auch die beiden Maja-arten, M. verrucosa und Maja squinado erwähnt. Und zwar spricht er sich folgendermassen aus: »Hatten wir in den bisher geschilderten Krebsen» (Dromia, Dorippe, Ethusa, Homola) »Thiere gefunden, welche zu ihrem Schutze fremde Körper auf sich festhalten, ohne dass diese an dem Krebse hafteten, so begegnen wir in Maja verrucosa, den Pisa-Arten und Lissa Geschöpfen, deren Leib stets und zwar häufig bis zur Unkenntlichkeit mit anderen Organismen bewachsen ist. Bei *Maja verrucosa* ist es eine dichte Decke von verschiedenen Algen (oft über 20 Species angehörig), die auf dem mit Stacheln, Grübchen und Haaren versehenen Panzer Wurzel gefasst haben. Über und über bis an die Klauen der Beine ist die Oberseite des Krebses mit solchen Vegetationen überzogen und dies Kleid, das durch die Bewegungsträgheit des Thieres in seiner Bildung wesentlich begünstigt wird, unterstützt seinerseits diese Eigenthümlichkeit zum Schutze der Krabbe, indem es ihre Verborgenheit erhöht». — — »Doch sind Algen nicht die einzigen Bewohner des Thieres; auch Bryozoen und Hydroiden siedeln sich an und einmal erhielten wir ein Exemplar, das auf der Mitte des Kopfbruststückes senkrecht emporragend eine ausgewachsene Spirographis trug!» — Und weiter von den *Pisa*-Arten: »auf ihm (nämlich dem Rostrum) siedeln sich nun regelmässig Alcyonien oder Spongien, Hydroiden und Kolonien von Synasci-

[1] In Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, Band 1, Leipzig 1879.

dien an, die oft eine beträchtliche Grösse erreichen und die Länge des Krebses um ein Mehrfaches übertreffen. Dazu bewaldet sich auch der Cephalothorax, dessen höckerige, mit Stachelprotuberanzen besetzte Oberfläche eine Menge Ansatzpunkte bietet, mit Schwämmen und ähnlichen Dingen, bis nur die Beine noch den Kruster verrathen. Man kann die wunderlichsten Figuren sehen. Hier trägt einer einen grossen Strauss Sertularien oder Antennularia mit lebenden Polypen wie einen Federbusch auf der Nase, bei einem anderen ist das Rostrum mit einem jungen Alcyonium, zweimal länger als es selbst, geziert; ein dritter verschwindet fast unter dem üppig wuchernden Besatz der braunen Flustra papyracea, der überall aus dem dichten Spongienkleide hervorwächst und auch an den Beinen zu Büscheln gruppirt sich findet. Am Rostrum werden auch Fremdkörper mechanisch befestigt. Und die Maske dient hier nebenbei auch den Zwecken der Nahrung: häufig sieht man zwei sich begegnende Pisen einander lausen, indem sie bedächtig mit den spitzen schlanken Scheeren einander den Besatz der Schwämme und Hydroidpolypen herabpflücken, auch wohl an den eigenen Beinen naschen.»

Obwohl der letztgenannte Verfasser also das Zustandekommen des Kleids dieser Oxyrrhynchen zwar zum Theil der Thätigkeit der Krabbe selbst zuschreibt, so mag doch nach ihm die Mehrzahl der sie bekleidenden Thiere und Pflanzen durch selbständige Ansiedelung dahin gekommen sein.

Die beiden citirten Autoren stimmen übrigens in der Ansicht überein, dass das Kleid zwar zum Schutze der Krabbe seine grösste Bedeutung habe, aber nebenbei auch dem Zweck der Nahrung derselben diene.

Der Beobachtungen von Eisig, Sluiter und Græffe ist oben in der II:ten Abtheilung Erwähnung gethan und es sind von den beiden letzteren besonders das Vorhandensein der Angelhäkchen und ihre wesentliche Bedeutung für das Kleid dieser Krabben nachgewiesen, wodurch auch die Ansicht von einer Ansiedelung oder einem Anwachsen der fremden Organismen derjenigen von der Maskirung, als einer Thätigkeit der Krabbe selbst, hat weichen müssen.

Und was die skandinavischen Oxyrrhynchen betrifft, finden sich hier oben die Schlüsse zusammengestellt, welche ich aus meinen Beobachtungen über dieselben habe ziehen können, weshalb ich bei der Frage von dem Zustandekommen des Kleids dieser Krabben auf das dort gesagte verweise.

Was wiederum das Kleid exotischer Oxyrrhynchen anbelangt, habe ich glücklicherweise die Gelegenheit gehabt unter anderen auch einige neulich — und zwar im Frühling dieses Jahres (1888) — aus dem Mittelmeere erhaltene, in Spiritus aufbewahrte Exemplare von Maja- und Pisa-Arten zu untersuchen[1], die einen reichlichen und dazu noch völlig unversehrten Besatz von Hydroiden, Algen und dergl. trugen. Dadurch bin ich zu der Überzeugung gekommen, es verhalten sich die mittelmeerischen Oxyrrhynchen auf eben dieselbe Weise zu den sie bekleidenden Gegenständen wie die skandinavischen.

---

[1] Es gehören diese Krabben einer von dem Herrn Prosektor Dr Hj. Théel aus dem Mittelmeere heimgebrachten Sammlung Meeresthiere an, die theils dem zoologischen Reichsmuseum zu Stockholm, theils dem hiesigen Universitätsmuseum angehörig, gütigst zu meiner Verfügung um dieser Arbeit willen, gestellt wurde.

Wenn z. B. ein Exemplar von *Pisa armata* mit Hydroiden bedeckt war, deutete schon die Richtung dieser oft sehr grossen Hydroidenäste, wo sie z. B. auf dem Rostrum nach vorne und hinten sich streckten, darauf hin, dass sie sich dort nicht angesiedelt hatten, sondern von den Scheeren der Krabbe daselbst in dieser Lage befestigt waren. Sowohl diese als die auf der Magenregion des Schildes steckenden Hydroidenäste fanden sich obendrein immer von Angelhäkchen fest umschlossen, was ebenso gegen eine Ansiedelung im fraglichen Falle spricht. Auch war der Angelhäkchen entbehrende Theil des Schildes immer von Anhängseln frei.

Dass aber die Befestigung eines Hydroidenastes auf der Krabbe zu einer Ansiedelung Anlass geben kann, davon gab mir auch dasselbe Exemplar einen Beweis. Denn ein Hydroiden-Stück, das in der Qwere unter einer Gruppe von Angelhäkchen der Magenregion befestigt lag, war mit dem abgebrochenen Ende einem der Randstacheln des Schildes dermassen angewachsen, dass man dadurch leicht auf den Gedanken kommen könnte, es wäre hier in der That selbständig angesiedelt. Es steht jedoch ausser Zweifel, dass bei diesen wie bei den skandinavischen Oxyrrhynchen eine selbständige Ansiedelung in gewissen Fällen Statt findet, wenn es nämlich entweder um solche Organismen (siehe oben) sich handelt, die nicht überpflanzt werden können, oder auch um diejenigen, welche von der Krabbe zur Maskirung benutzt werden, die aber ausserhalb des Bezirkes der Angelhäkchen stecken oder — wenn innerhalb jenes — von diesen Einrichtungen unabhängig sind.

Indem wir also behaupten, es kommt das Kleid der Oxyrrhynchen, in so fern sie dafür besonders angepasst sind, hauptsächlich durch die eigene Thätigkeit, d. i. die Maskirung der Krabben selbst zu Stande, gehen wir zu dem eigentlichen Thema dieser Abtheilung über.

Es fragt sich *erstens* um den muthmasslichen *Grund* der Maskirung. Schon bei der Annahme, es komme das Kleid der Oxyrrhynchen hauptsächlich dadurch zu Stande, dass sie sich mit verschiedenen Organismen überwachsen lassen, wurde die Trägheit dieser Krabben im Allgemeinen als *Bedingung* der Ansiedelung angegeben; es konnte aber dann auch das Kleid durch ein zufälliges Ausbleiben sich ansiedelnder Organismen ganz wegbleiben. Die *Maskirung* dagegen, als eine Thätigkeit der Krabbe, hat in derselben Eigenschaft seinen *Grund*. Es geht nämlich allen Oxyrrhynchen die Schwimmfähigkeit ab: ihre vier hinteren Thorakalfüsse enden sämmtlich mit einer einfachen, spitzen Klaue ohne Schwimmbörstchen und sind somit nur zum Schreiten befähigt. Aber ausserdem sind ihre schreitenden Bewegungen im Allgemeinen sehr langsam und, wenn sie sich einmal einer Umgebung angepasst haben, können sie dort, wenn von Feinden ungestört, lange Zeit auf derselben Stelle verweilen. Auch giebt's für sie im Allgemeinen [1] nicht die Möglichkeit, wie z. B. bei Cancer pagurus, unter einem grossen steinharten Panzer die Füsse und übrige zarte Theile gegen den Feind zu schützen. Obendrein mag natürlich genug ihre Trägheit ein wesentliches Hinderniss bei dem Erhaschen der Beute sein.

Auch wenn man das Benehmen hieher gehöriger Krabben eine längere Zeit beobachtet hat, kann man nicht umhin die Überzeugung zu gewinnen, dass die Krabbe in

[1] Es machen hier einige Parthenopiden, vor Allen die Gattung *Cryptopodia* eine bemerkenswerthe Ausnahme.

ihrer natürlichen Nacktheit — wenn sie nicht sehr alt ist [1] — von ihrem hülflosen Zustande Empfindung hat, denn sie geberdet sich dann auf eine ganz andere Weise als sonst. Es wird aber bei diesen Krabben nicht nur der Schutz, sondern auch das Nahrungsbedürfniss, die zwar beide in demselben Grade für die Erhaltung der Art nothwendig sind, durch ein ausserordentliches Mittel, nämlich durch die Fähigkeit der Maskirung, befriedigt. Damit ist auch zweitens der zweifache *Zweck* dieser Vorrichtung angegeben, den wir nun näher ins Auge fassen wollen.

Wir sagen also, dass die Maskirung darauf ausgeht:

1:o) *der Krabbe einen Schutz gegen ihre Feinde zu bereiten.*

Bei der Darstellung der Maskirungsvorrichtungen unsrer skandinavischen Dekapoden wurde schon oben darauf hingedeutet, dass die Krabbe, ihres Kleids beraubt, sich ganz anders benimmt als vorher, und zwar, anstatt ihres vorigen abgemessenen Schreitens oder Stillsitzens, unruhig hin und her läuft. Es hören aber diese ihrer wahren Natur fremden Bewegungen dann wieder auf, wenn sie entweder einen passenden Schlupfwinkel im Boden gefunden oder auch in einem geschützten Platz von dem vorhandenen Bodenbesatz ein neues Kleid anzufertigen begonnen hat. Oftmals habe ich also eine Krabbe, die am Abend mit entblösstem Panzer rings um die Wände des Aquariums lief, am folgenden Morgen ganz ruhig mit von Spongienstückchen bedecktem Körper bei dem hintersten oder den beiden hintersten Fusspaaren an einer Spongie, die offenbar das Material des Kleides geliefert, hangen sehen, nur dadurch ihr Dasein verrathend, dass sie bisweilen ihren Körper in leise wiegende Bewegungen versetzte.

Es war folglich schon hierdurch eine durchgreifende Veränderung in der Erscheinung der Krabbe während der Nacht vor sich gegangen, aber es trat diese am auffallendsten erst dann hervor, wann eine andere Krabbe oder irgend welcher lebendiger Gegenstand in ihre Nähe kam. Anstatt dass sie, im nackten Zustand, wenn angegriffen, niemals Widerstand leistete, sondern immer sobald als möglich zu entfliehen suchte, packte sie dagegen nun muthig ein jedes, auch grösseres vorbeikommendes Thier, welches sie beunruhigte, mit den Scheeren an, gleichsam von ihrem durch das Kleid gewonnenen Vortheil bewusst.

Aber die Maskirung dient auch dazu:

2:o) *der Krabbe die Nahrungsaufnahme in sehr beträchtlichem Grad zu erleichtern.*

Es leuchtet wie von selbst ein, dass, wenn die Nahrung der Oxyrrhynchen Krabben aus solchen Dingen besteht, mit denen sie sich kleiden, und welche folglich in ihrer unmittelbaren Nähe sich finden, eine Maskirung um die Nahrung zu bekommen gar überflüssig sei.

Auch scheinen die oben citirten Autoren von der Ansicht auszugehen es möge das reichliche Kleid des Körpers als Schutz dienen, aber zugleich, wenigstens bisweilen, selbst die Nahrung der Krabbe liefern, und es werden Beispiele eines solchen Gebrauches des Körperbesatzes angeführt.

Was die skandinavischen Oxyrrhynchen betrifft, haben mir die gemachten Beobachtungen keinen Anlass gegeben dieser Ansicht beizustimmen. Im Gegentheil schienen mir

[1] Bei sehr alten Exemplaren findet keine Maskirung Statt; es sind auch hier im Allgemeinen die Angelhäkchen verschwunden. Oft finden sich aber auf ihnen Balaniden und Serpuliden als Ansiedler.

immer die Bemühungen der Krabben darauf auszugehen das einmal erworbene Kleid nicht nur unversehrt zu bewahren, sondern — wenn sie in derselben Umgebung fortwährend lebten — immer mehr auszubessern. Nur in dem Falle, dass man sie in eine ganz neue Umgebung versetzte, wurde auch ein neues aus dieser geholtes Kleid angezogen, aber von dem alten machte die Krabbe keinen Gebrauch, sondern es wurde dies entweder abgepflückt oder bei der Befestigung des neuen Kleids losgerissen.

Aber freilich habe ich oft die Gelegenheit gehabt zu beobachten, wie eine Krabbe, wenn ein einmal befestigtes Stückchen bei Betastung mit der Scheere wackelte, dasselbe sogleich von der Stelle nahm um es, ihrer Gewohnheit getreu, nach dem Munde zu führen; aber *es wurde keineswegs aufgefressen*, sondern bald wieder unversehrt von der Scheere gegriffen um an eine andere Stelle des Körpers befestigt zu werden.

Es kann aber ein solches Verfahren der Krabbe bei flüchtiger Beobachtung leicht dahin gedeutet werden, sie fresse in der That die herabgenommenen Stückchen auf, und es scheint mir sehr glaublich, dass dieser Umstand zu der Annahme von dem Kleid der Krabbe als ein »Gemüsegarten» Anlass gegeben, aus welcher sie bei Gelegenheit ihre Nothdurft und Nahrung hole.

Meinestheils kann ich nicht umhin die Ansicht auszusprechen — die ich sowohl auf lebenden nordischen Oxyrrhynchen als auf exotischen, in Spiritus aufbewahrten stütze — dass die Krabbe zwar ganz richtig den Wuchs und das Gedeihen der auf sie angesiedelten Organismen, sowie einen Garten, besorgt und zwar so, dass sie z. B. duldet, dass eine Spongie bis zu der mehrfachen Länge ihres Rostrum auswachse, obgleich es ihr nur einen Griff mit der Scheere kosten würde von dem Anhängsel, der ihr nur scheinbar Beschwerde macht, frei zu werden. Und es gilt dasselbe auch von der durch ihr eigenes Zuthun veranlasste Pflanzung, die auch bisweilen — wie oben angedeutet — wenigstens zum Theil selbständig fortwächst, aber in *jedem* Falle mit Umsicht gepflegt wird.

Dass aber von dem Kleide — es mag auf die eine oder die andere Weise zu Stande gekommen sein — ein anderer Nutzen der Krabbe zu Theil werde als der indirekte, dass sie, mit ihrer Umgebung im Einklang, theils der Aufmerksamkeit ihrer Feinde entgehen theils ihre Beute erhaschen kann, muss ich meinestheils dahin gestellt sein lassen.

Im Gegentheil, dass die Maskirung ausser zum Schutze auch in der That für die Erhaschung der Beute Bedeutung hat, erhellt deutlich genug aus dem Gebahren der Krabbe, sobald sie durch ihr Kleid an die Umgebung sich angepasst hat. Sie geht zwar nicht auf die Jagd — wozu ihre Trägheit nach der Maskirung so wie vor derselben sie eben so unfähig macht —, sondern sitzt, völlig mit der sedentären Natur aller sie bekleidenden Organismen in Übereinstimmung, am liebsten ganz ruhig zwischen ihrem Kleide ähnlichen Gegenständen des Bodens, somit von diesen kaum unterscheidbar, und wartet auf den Augenblick wo ein Thier z. B. ein kleiner Krebs, ein Ringelwurm u. dergl. wegen des bodenähnlichen Aussehens des Rückens auf sie heranschwimmt oder -kriecht oder sich zwischen ihren Beinen verwickelt. Sobald die Krabbe die Berührung eines fremden Körpers fühlt, werden, wie durch einen Schlag, die vorher starr hingestreckten Füsse belebt, und sie sucht nun schleunigst mit den Scheeren der Beute habhaft zu werden.

Auch werden diese Bestrebungen am öftesten mit Erfolg gekrönt, und zwar vermöge derselben ausserordentlichen Bewegungsfähigkeit ihrer Scheerenfüsse, welche auf die Maski-

rung innerhalb dieser Gruppe einen so grossen Einfluss hat. Nachdem die Mahlzeit vollendet ist, nimmt sie wieder dieselbe Stellung wie vorher, auf neue Beute harrend, ein.

Nachdem ich also den Grund und den zweifachen Zweck der Maskirung bei den Oxyrrhinchen dargestellt habe, in so fern dieselben sich in dem Leben und Treiben unsrer hieher gehörigen Krabben offenbaren, bleibt mir noch übrig *die Fähigkeit der Maskirung mit analogen Fällen aus der nordischen Meeresfauna zu vergleichen.*

In unsrer niederen Meeresfauna sowohl als in der höheren giebt es zwar mancherlei Thiere, die schon von der Natur aus auf die eine oder andere Weise vor Entdeckung der Feinde und wohl auch oft zur Erhaschung der Beute geschützt sind. Diese sogenannte schützende Ähnlichkeit wird auf zweierlei Weise erreicht, nämlich theils durch die Form, theils durch die Farbe der Thiere.

Aus der skandinavischen Meeresfauna wollen wir als Beispiele jenes Falles anführen:

Unter den Fischen: die Lophobranchier z. B. *Siphonostoma typhle* und *Scyphius æquoreus*, welche schon durch ihre Körperform an ein Zostera-Blatt erinnern, eine Ähnlichkeit, die dazu noch durch ihre Bewegungsweise und ihre Gewohnheit in einem Büschel der Zostera oder Fucus, das Hinterende um die resp. Blätter oder Stengel gewunden, den Vorderkörper aufrecht zu halten erhöht wird.

Unter niederen Thieren: die *Caprelliden*, deren dünner, schmaler, langgestreckter Körper und schlanke Extremitäten unter feinverzweigten Floridéen und Hydroiden sich der Aufmerksamkeit leicht entziehen; die kleinen *Ebalia*, welche durch das eckige, steinerne Aussehen ihres Panzers und ihre Gewohnheit bei leisester Berührung nach augenblicklicher Einziehung der Füsse starr zu werden auf dem groben Sand- und Schalenboden, wo man sie am häufigsten findet, sehr schwer zu entdecken sind; die *Stenorrhynchen*, welche durch ihre überaus langen, spinnen-ähnlichen Beine nebst dem spitz auslaufenden Rostrum unter den feinen Floridéen übersehen werden, wo sie am liebsten sich aufhalten und deren Farbe übrigens mit derjenigen der Krabbe stimmt.

Wiederum als Beispiele der Meeresthiere, deren Farbe besonders von Bedeutung um des Schutzes oder der Nahrungsaufnahme willen ist, nennen wir folgende:

Unter den Fischen: *Lophius piscatorius*, dessen dunkle düstre Farbe es schwer macht, ihn vom Boden, welchem er ausserdem durch seine Körperform angepasst ist, zu unterscheiden.

Unter niederen Thieren: mehrere in oder am nächsten unter der Oberfläche des Meeres lebende Formen, z. B. *Appendicularia*, *Sagitta*, deren hyaline Körperbeschaffenheit ohne Zweifel von Bedeutung für ihre Existenz ist; mehrere pflanzenfressende Mollusken, als *Lacuna pallidula*, deren Farbe derjenigen der Laminarien, wo sie auftritt, ähnlich ist; die rothen *Patella virginea*, *Chiton ruber* und *Chiton marmoreus*, die alle drei z. B. an der Küste Finmarkens sehr oft zusammen auf Steinen vorkommen, welche mit Melobesien oder anderen, nicht verkalkten Floridéen bewachsen sind; *Patella vulgata* deren Farbe an diejenige der Strandklippen erinnert, welche sie bekleidet, u. s. w.; *Galatea 3-dentata*, die durch ihre weisse Farbe von allen übrigen skandinavischen Arten der Gattung sich

unterscheidet und zwar ausschliesslich auf Lophohelia prolifera ihr Leben fristet; *Pandalus propinquus*, dessen rothe Farbe dem grossen Rindenkorall Paragorgia arborea, auf welchem er getroffen wird, angepasst zu sein scheint; *Arcturus*, der fast auf jedem Exemplar von Funiculina quadrangularis sich findet und zwar dieselbe grauweisse Farbe wie der Polyp hat; *Myzostoma*, die bei ihrem Auftreten auf Comatula durch Form und Farbe geeignet ist für einen helleren Flecken in der dunkleren Grundfarbe des Wirthes gehalten zu werden, u. s. w.

Aber es giebt in unserer Meeresfauna auch Beispiele der Thiere, welche weder durch ihre Form noch durch ihre Farbe oder beides zusammen einen Schutz haben, sondern erst durch *Zusatz fremder Gegenstände* dasselbe Ziel erreichen.

Solche sind z. B. gewisse einfache Ascidien, als *Molgula arenosa* Ald. und Hanc., und *Molgula occulta* Kupffer, bei denen klebrige Haftfäden entweder nur, wie bei jener, mit feinen Sandkörnern oder, wie bei dieser, mit gröberen Sandkörnern und Schalenstückchen zugleich bedeckt sind; und *Ascidia conchilega*, deren Mantel grosse Schalenstücke trägt; so auch unter den röhrenbewohnenden Würmern: *Terebella conchilega*, deren Röhre aus verkitteten Schalenstücken besteht, *Sabella pavonia* mit Schlammröhren u. s. w.

In allen diesen Fällen stimmt das Kleid mit der Umgebung, aus welcher das Material geholt wird, überein.

Schliesslich will ich auf vier Fälle aufmerksam machen, die von den bisher genannten dadurch wesentlich verschieden sind, dass hier das Aussehen des Thieres entweder je nach dem Boden *wechselt* oder ein ganz zufälliges Kleid angelegt wird, das nach Belieben abgeworfen werden kann.

Es sind diese: 1) *Crangon vulgaris* und auch *junge Pleuronectiden*, welche beide die eigenthümliche Gewohnheit haben auf seichten Sandufern sich in den Sand zu verstecken, so dass von dem Krebsthier nur Antennen und Augen nebst einem geringen Theil des Rückens, welcher übrigens sandfarbig ist, sichtbar wird, von diesen aber nur die Augen noch über dem Sande sich erheben um nach Beute zu spähen. Wenn beunruhigt, eilen beide sehr schnell von einer Stelle zu der anderen, und es gräbt sich das Krebsthier in den Sand auf die Weise nieder, dass es diesen mit den Abdominalfüssen aufwirbelt und somit schnell davon bedeckt wird; die kleinen Schollen wenden für denselben Zweck die Rücken- und Afterflosse an.

2) *Hippolyte*-Arten, besonders *H. Gaimardi*, deren Farbe je nach dem Boden heller oder dunkler ist, so dass sie z. B. auf einem Floridéenboden eine intensiv rothe Farbe haben, auf steinernem Boden mit spärlicher Vegetation dagegen blässer sind. Schon Sp. Schneider[1] hat in den arktischen Fjorden des nördlichen Norwegens diese Beobachtung gemacht und ich habe daselbst Gelegenheit gehabt dieselbe zu bestätigen.

3) Dorschfische, besonders aber der *gemeine Dorsch* (*Gadus callarias* L.). Es haben die auf Felsenboden in geringer Tiefe vorkommenden Individen, die im Allgemeinen jungen Alters sind, eine röthliche oder rothbraune Farbe, welche mit den sie hier umgebenden Floridéen sehr wohl übereinstimmt; diese werden von den schwedischen Fischern »*Bergtorsk*», von den norwegischen »*Taretorsk*» genannt.

Die älteren, in grösseren Tiefen lebenden sind dagegen graulich oder graubraun gefärbt.

[1] Tromsö Museums Aarshefter VII: Undersögelser av dyrelivet i de arktiske fjorde.

4) *Pleuronectiden.* Es zeigen diese im Allgemeinen die Fähigkeit ihre Farbe je nach dem Boden zu wechseln, und man kann sich von diesem Farbenwechsel auch in Aquarien überzeugen.

So ist eine solche Umänderung in dem Fischaquarium der zoologischen Station zu Kristineberg oft auf *Pl. platessa*, *Pl. flesus* und *Pl. limanda* wahrgenommen.

Als ein Beispiel der Schnelligkeit, mit welcher dies geschieht, mag angeführt werden, dass ein Exemplar von *Pl. cynocephalus* innerhalb 36 Stunden seine beim Einfangen dunkelbraune Farbe gegen die graue Cementfarbe des Aquariums ausgestauscht hatte.

Durch diese Fähigkeit mögen auch, wie mir scheint, die grossen Variationen, die bekanntlich unsre sämmtlichen Pleuronectiden auszeichnen, wenigstens zum Theil ihre Erklärung finden. Die Vermuthung liegt nämlich nahe, es zeige in jedem Falle die Scholle die Farbe des Bodens, auf dem sie gefangen wird, und es scheinen auch die kleineren, jungen Exemplare, die im Allgemeinen heller sind, einen Beweis hierfür zu liefern, denn allbekannt ist, dass diese in geringeren Tiefen und am liebsten bei seichten sandigen Ufern vorkommen.

Es sind die hier vorgeführten Arten einer natürlichen oder künstlichen Verkleidung die einzigen, die, meines Wissens, innerhalb unserer Meeresfauna aufzuweisen sind, und es nimmt folglich, ihnen gegenüber, die Maskirung, welche wir bei den Oxyrrhynchen kennen gelernt, eine ganz eigenthümliche und gesonderte Stellung ein.

Es handelt sich nämlich bei dieser *erstens* nicht um einen schon von der Natur aus, durch Form oder Farbe, gegebenen Schutz, auch *zweitens* nicht um einen solchen, der durch Zusatz fremder Gegenstände einmal für Alle zu Stande gebracht wird, noch *drittens* um eine je nach der Beschaffenheit des Bodens wechselnde Farbe, noch *endlich* von einer Bedeckung, welche so zufällig ist, dass sie das Thier nur bei völliger Ruhe tragen kann, sondern es wird hier *durch die Thätigkeit des Thieres, unter Vermittelung ganz besonderer Anpassungen des Körpers, ein Kleid fremden Ursprungs angelegt, das nicht nur die natürliche Farbe, sondern nebenbei oft die natürliche Form des Thieres zur Ähnlichkeit mit der jedesmaligen Umgebung umgestaltet.*

Und es ist schliesslich die nicht zu verläugnende Thatsache hervorzuheben, dass dieses Kleid nicht unter jedem Verhältniss dasselbe bleibt, sondern *je nach der Unterlage gewechselt wird*, ein Umstand, der, meines Erachtens, von einer unter den Meeresthieren zwar einzig dastehenden Fähigkeit der Anpassung zeugt.

INHALT.

Seite.

Einleitung ..... 3.

I. Die Maskirung bei den skandinavischen Oxyrrhynchen beobachtet ..... 5.

II. Die Anpassungen der ganzen Oxyrrhynchen-Gruppe an den Zweck der Maskirung ..... 16.

A) durch Angelhäkchen des Kopfbrustschildes und der Thorakalfüsse ..... 17.

B) durch besondere Bewegungsfähigkeit der Scheerenfüsse ..... 21.

C) durch Drüsenabsonderung gewisser Mundtheile ..... 28.

III. Die Verschiedenheiten der einzelnen, hinsichtlich der Maskirung untersuchten Gattungen und Arten ..... 31.

IV. Der muthmassliche Grund und Zweck der Maskirung der Oxyrrhynchen, nebst Vergleich mit analogen Fällen aus der nordischen Meeresfauna ..... 63.

TAF. I.

Skandinavische Oxyrrhynchen.

Fig. 1. Hyas araneus L., von oben. $^{1,5}/_{1}$.

» 2. » » von der Seite; der rechte Scheerenfuss unter den Körper zur linken Branchialregion sich streckend.

» 3. » » von oben, links; der linke Scheerenfuss bis zur hintersten Häkchengruppe der linken oberen Bogen reihe sich streckend.

» 4. » » zwei Häkchengruppen derselben, vorne doppelten Reihe.

» 5. » » der zweite linke Thorakalfuss, von hinten.

» 6. » coarctatus Leach, von unten; der linke Scheerenfuss unter den Körper zur rechten Branchialregion sich streckend. $^{1,5}/_{1}$.

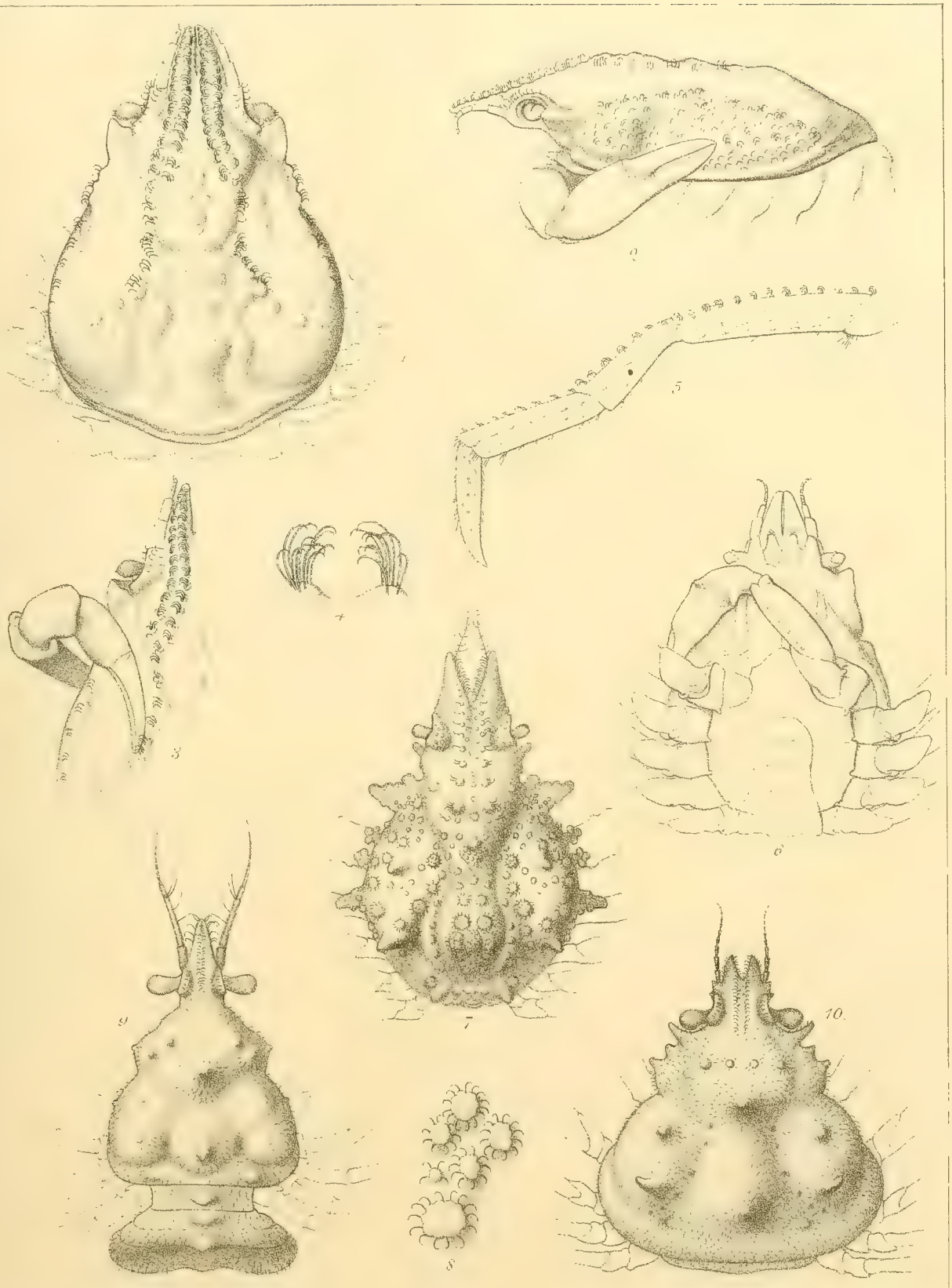
» 7. Eurynome aspera Penn. $^{4}/_{1}$.

» 8. » » Rückenwarzen.

» 9. Stenorrhynchus rostratus L., Weibchen, mit nach hinten gestrecktem Hinterkörper. $^{4}/_{1}$.

» 10. Inachus dorsettensis Penn. $^{3}/_{1}$.

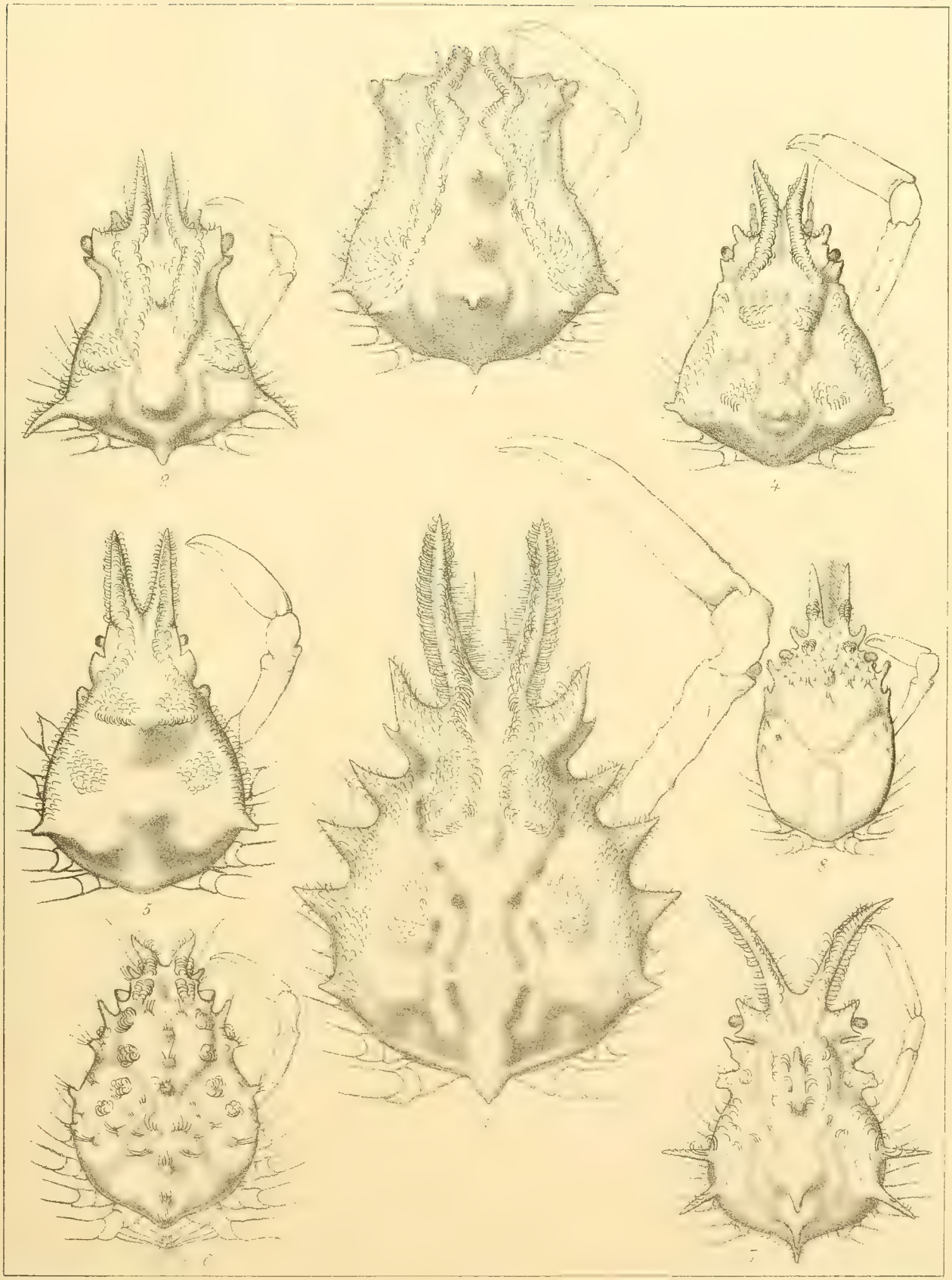
Die den Figuren beigesetzten Bruchzahlen geben die Vergrösserung an.



A. Ekblom et L. Holmström del., A. Ekblom lith. Centraltryckeriet, Stockholm.

TAF. II.

Fig. 1. Pericera eutheca Stimpson. $^{2}/_{1}$.
» 2. » trispinosa Latr. $^{2}/_{1}$.
» 3. » cornuta Latr. $^{1}/_{1}$.
» 4. Microphrys bicornutus Latr. $^{2,5}/_{1}$.
» 5. Naxia diacantha De Haan. $^{1,5}/_{1}$.
» 6. Halimus tumidus Dana. $^{2,5}/_{1}$.
» 7. Chorinus aculeatus M. Edw. $^{2,5}/_{1}$.
» 8. » heros Herbst. $^{1,5}/_{1}$.



A. Ekblom del. et lith.

Centraltryckeriet, Stockholm.

TAF. III.

Fig. 1. Pisa armata Latr. $^{1,5}/_{1}$.
» 2. Libinia dubia M. Edw. $^{1}/_{1}$.
» 3. Huenia proteus De Haan. $^{2,5}/_{1}$.
» 4. Tyche emarginata White. $^{2}/_{1}$.
» 5. Lissa chiragra Herbst. $^{1}/_{1}$.
» 6. Hemus cristulipes A. M. Edw. $^{5}/_{1}$.
» 7. Acanthonyx lunulatus Latr. $^{2,5}/_{1}$.
» 8. Mithraculus coronatus Herbst. $^{2}/_{1}$.
» 9. Othonia quinque-dentata Bell. $^{2}/_{1}$.

1.

2.

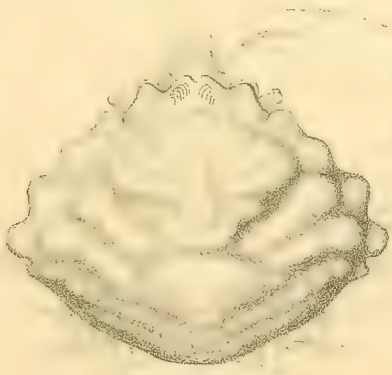
3.

4.

5.

6.

7.



8.

9.

TAF. IV.

Fig. 1. Micippa Haanii Stimpson. $^{1,5}/_{1}$.

» 1 *a*. » » » Rostrum, Orbitalgegend und vordere Magenregion von der Seite.

» 2. Maja verrucosa M. Edw. $^{1}/_{1}$.

» 3. Paramithrax Peronii A. M. Edw. ^{2,5} 1.

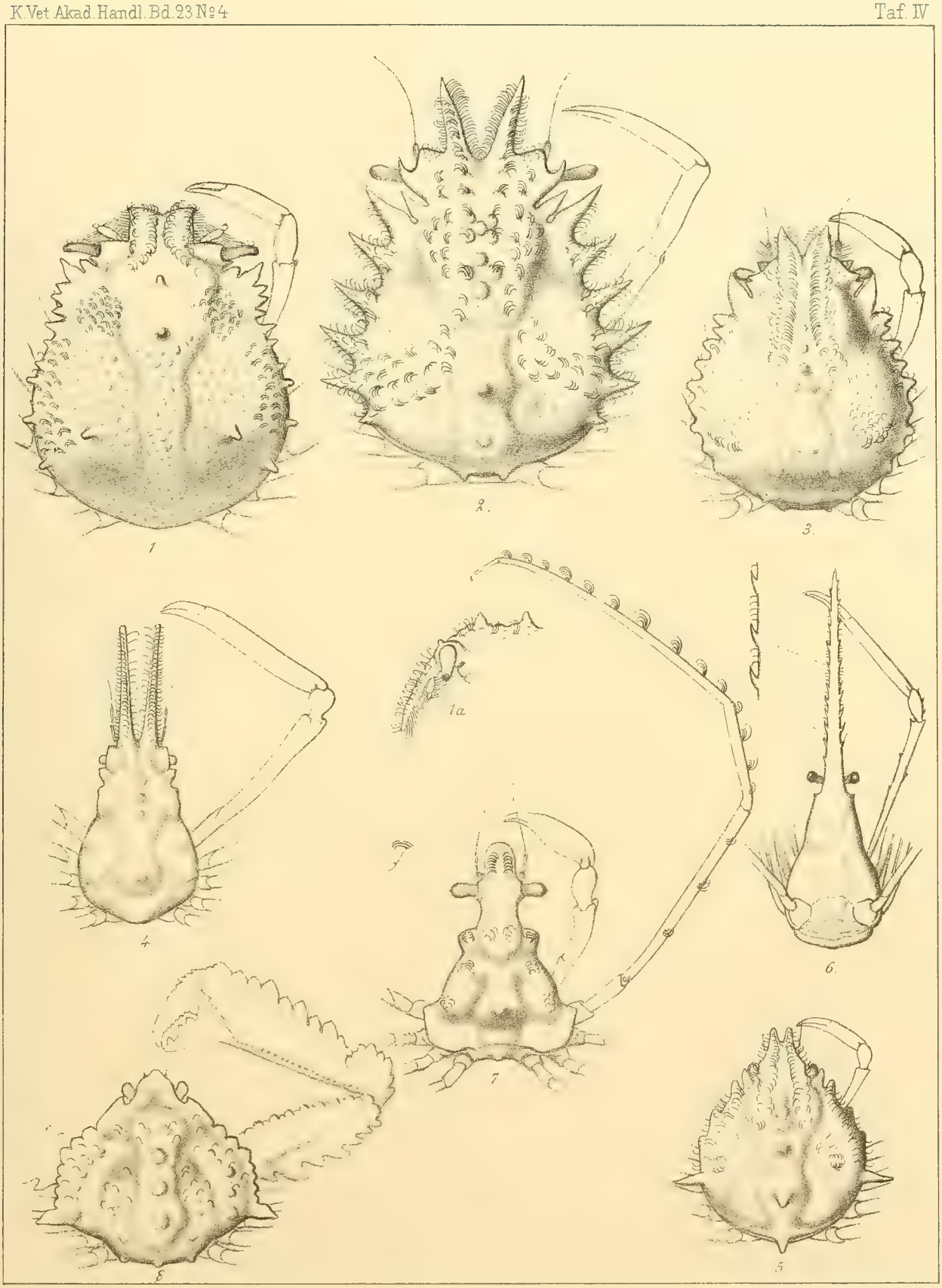
» 4. Hyastenus oryx A. M. Edw. $^{1,5}/_{1}$.

» 5. Doclea muricata M. Edw. $^{2,5}/_{1}$.

» 6. Leptopodia sagittaria Fabr.; links ein vergrösserte, Stück des linken Rostralrands. $^{1,5}/_{1}$.

» 7. Podochela Riisei Stimpson; links die vergrösserte linke Rostralseite, von vorne gesehen. $^{3}/_{1}$.

» 8. Platylambrus serratus M. Edw. $^{2,5}/_{1}$.



A. Ekblom del. et lith. Centraltryckeriet, Stockholm

TAF. V.

Fig. 1. Vertikalschnitt durch ein Angelhäkchen nebst angrenzenden Theilen des Panzers mit dem chitinogenen Epithel und Bindegewebe von Hyas coarctatus Leach.

» 2. Erstes Maxillarfusspaar von Hyas coarctatus Leach.

» 3. Coxo- und Basipodit desselben Kieferfusses, von der inneren Kante gesehen.

» 4. Vergrösserter drüsenhaltiger Theil der folgenden Fig. 5.

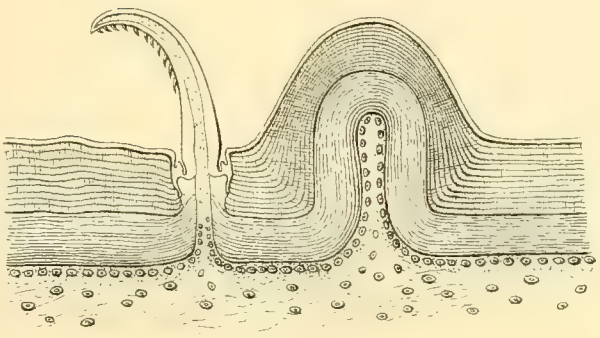
» 5. Querschnitt des Coxopodits desselben Fusses.

» 6. Links ein Angelhäkchen, rechts ein Häkchen, von dem jenes wahrscheinlich stammt, aus der allgemeinen Filzdecke des Körpers von Herbstia condyliata Herbst.

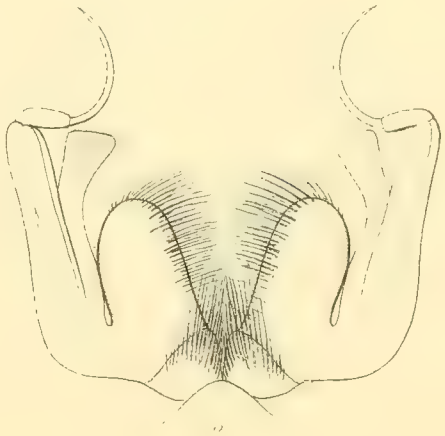
» 7. Links ein Angelhäkchen, rechts ein Häkchen, von dem jenes wahrscheinlich stammt, aus der allgemeinen Filzdecke des Körpers von Mithrax verrucosus M. Edw.

» 8. Links ein Angelhäkchen, rechts ein Häkchen von dem jenes wahrscheinlich stammt, aus der allgemeinen Filzdecke des Körpers von Paramithrax Peronii A. M. Edw.

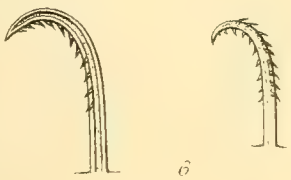
» 9. Angelhäkchen von Pericera cornuta Latr.



1

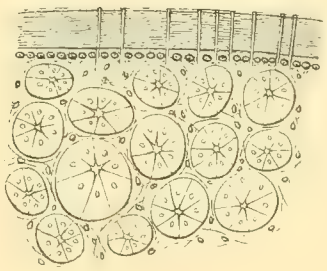


2

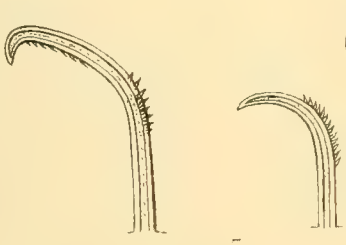


6

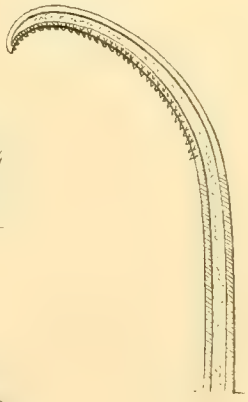
3



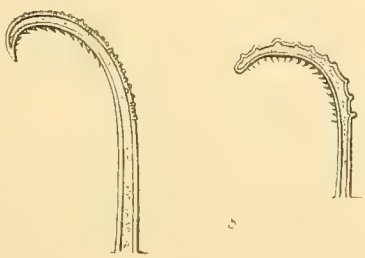
4



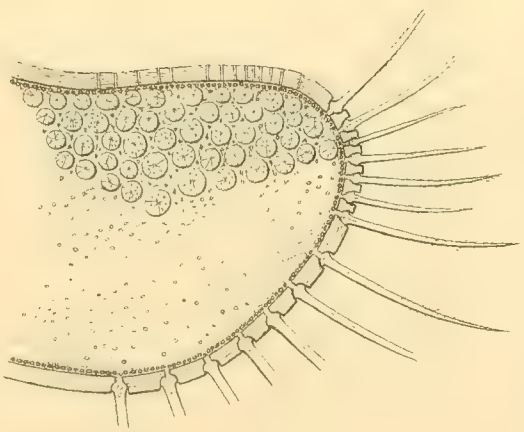
7



5



8



9

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23. N:o 5.

MUSCI ASIÆ BOREALIS.

BESCHREIBUNG

DER VON DEN SCHWEDISCHEN EXPEDITIONEN NACH SIBIRIEN

IN DEN JAHREN 1875 UND 1876 GESAMMELTEN MOOSE

MIT BERÜCKSICHTIGUNG

ALLER FRÜHEREN BRYOLOGISCHEN ANGABEN FÜR DAS RUSSISCHE NORD-ASIEN

VON

S. O. LINDBERG UND H. W. ARNELL.

ERSTER THEIL

LEBERMOOSE.

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 10 OCTOBER 1888.

STOCKHOLM 1889.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

I. Verzeichniss der im russischen Nord-Asien gefundenen Moose.[1])

In diesem Verzeichniss werden alle die Moose berücksichtigt, von welchen ich selbst Exemplare aus dem russischen Nord-Asien gesehen habe, oder von welchen ich in der Litteratur angegeben fand, dass sie in diesem Bezirke gefunden worden sind.

Das von mir untersuchte Material umfasst in erster Reihe die von mir auf meiner Reise nach Sibirien im Jahre 1876 gesammelten Moose, wie auch die von D:r A. N. Lundström im Jahre 1875 und von Professor J. Sahlberg im Jahre 1876 vom Jeniseithale heimgebrachten Moossammlungen.

Meine Reise nach Sibirien im Jahre 1876 machte ich als Mitglied einer von Professor A. E. Nordenskiöld ausgesandten Land-Expedition, zu welcher die Kosten von Herrn Baron D:r O. Dickson bestritten wurden. Die botanischen Untersuchungen der Expedition waren Herrn Rektor M. Brenner und mir anvertraut, wobei es uns beiden oblag, Gefässpflanzen zu sammeln. Ausserdem sollte sich Rektor Brenner den Flechten und Pilzen und ich mich den Moosen und Algen widmen. Die Reise ging über Petersburg nach Tjumen am Ufer des Turaflusses, jenseit des Uralgebirges, von dort mit dem Dampfschiff nach Tomsk und dann auf der Landstrasse nach Krasnojarsk am Ufer des Jeniseiflusses. Am 8. Juni langte die Expedition in Krasnojarsk an. Von Krasnojarsk aus reiste die Expedition langsam den stolzen Jeniseifluss hinunter bis zur Malo-Briochovskij-Insel, 70° 30′ n. Br.; am 13. August begab sich die Expedition auf die Rückreise den Fluss aufwärts bis nach Jeniseisk, wo die Heimreise nach Schweden am 22. October angetreten wurde.

Doctor A. N. Lundström war ein Mitglied von Professor Nordenskiöld's See-Expedition nach dem Jenisei im Jahre 1875. Er traf nach mehreren Excursionen auf Novaja Semlja[2]) und nach einem kurzen Besuche am 8. August unter 72° 18′ n. Br. auf der Westküste der Samojedenhalbinsel (Jalmal) am 15. August in Dickson's Hafen, 73° 30′ n. Br., ein. Von dort folgte er dem Professor Nordenskiöld den Jeniseifluss aufwärts. Am 30. Sept. langte die Expedition in der Stadt Jeniseisk an. Von den auf dieser Reise gesammelten Moosen sind die auf der Samojedenhalbinsel und die am Jenisei nördlich von

---

[1]) Professor S. O. Lindberg hat die lateinischen Beschreibungen der neuen oder kritischen Lebermoose, ebenso wie alle anderen in lateinischer Sprache geschriebenen Original-Theile des Manuskripts und die ausführlicheren synonymischen Angaben bei den Lebermoosen verfasst. Ausserdem hat er meine Bestimmungen der Moose in allen den Fällen, wo hinter dem Fundorte zwei Ausrufungszeichen stehen, kontrolirt. Die übrigen Theile der Abhandlung wurden vom Unterzeichneten verfasst. H. Wilh. Arnell.

[2]) Die auf Novaja Semlja gesammelten Moose werden in dieser Publikation nicht berücksichtigt.

Verzeichniss der Stellen, an welchen von der schwedischen Expedition nach Sibirien im Jahre 1876 Moose eingesammelt wurden.

Im Permischen Gouvernement westlich vom Uralgebirge.[1]	Nördlicher Breitegrad.	Datum der Excursionen.
Kungur	57°30′	Mai 15, 16
Zwischen Kungur und dem Uralgebirge		Mai 17
In Nord-Asien westlich vom Jeniseithale.		
Am Grenzzeichen zwischen Europa und Asien	57°	Mai 19
Am Grenzzeichen zwischen den Permischen u. Tobolskischen Gouvernementen	57°	Mai 22
Tjumen am Ufer des Turaflusses	57°5′	Mai 23
Artamanojova am Ufer des Tobolflusses	57°30′	Mai 24
Seljekina am Ufer des Irtischs	59°	Mai 25
Samarova » » » »	61°	Mai 26
Njeolevka am Zusammenflusse von Ob und Irtisch	61°	Mai 27, 28
Surgut am Ufer des Obs	61°10′	Mai 30
Kalimski » » » »	61°	Mai 31
Timskaja » » » »	59°40′	Juni 1
Narym » » » »	59°	Juni 2
Im Jeniseithale.		
Territorium montosum.		
Krasnojarsk	56°	Juni 10—15
Verschiedene kürzere Excursionen zwischen Krasnojarsk und der Mündung des Angara		Juni 16—18
T. silvosum meridionale.		
Makokovo 3·5 Meilen südlich von Jeniseisk	58°	Juni 18
Jeniseisk	58°20′	Juni 21—25 Okt. 9—13
Antsiferova	59°10′	Juni 26, 27
Gorinskij volok	59°20′	Okt. 3
Kolmogorova	59°30′	Okt. 3
Nasimova	59°35′	Juni 29
Nikulina	60°20′	Juni 30
Stolba	60°20′	Juli 1
Vorogovo	61°5′	Juli 2 Sept. 30
Zwischen Vorogovo und Asinovo		Juli 3
Asinovo	61°25′	Juli 4, 5
Uskij mys	61°27′	Juli 5
T. silvosum septentrionale.		
Die Mündung der Potkamina Tunguska	61°30′	Juli 6 Sept. 28
Lebjedevo (Insarovo)	62°5′	Juli 7 Sept. 27
Novo Sjolovskoje	62°15′	Sept. 26
Tschulkova	62°25′	Juli 8
Verknje Imbatsk	63°15′	Sept. 25
Alinskoje	63°25′	Juli 9
Fatjanova	64°5′	Juli 10 Sept. 23
Novo Saljeskaja	65°5′	Juli 11
Mjelnitsa	65°35′	Juli 11, 12
T. subarcticum.		
Troitskij Klosterdorf (Monastirskaja)	65°50′	Sept. 20
Die Ufer der Nischnaja Tunguska 2·5 Meilen aufwärts		Juli 13, 14
Turukansk	65°55′	Juli 16, 17
Selivanina	66°	Sept. 19
Ust-Kureika	66°20′	Juli 19 Sept. 18
Karasino	66°55′	Juli 20
Gorelevo	67°10′	Sept. 16
Igarskoje	67°20′	Juli 21
Plachino	68°5′	Juli 22, 23
Polovinka	68°15′	Sept. 15
Kantaika (nur von J. Sahlberg besucht)	68°25′	
Patapovskoje	68°35′	Juli 25
Verschininskoje	69°	Juli 26
T. arcticum.		
Dudinka	69°35′	Juli 27—Aug. 8
Saostrovskoje	69°40′	Sept. 10
Tolstoinos	70°10′	Aug. 25—Sept. 6
Die Nikandrovskij-Insel	70°20′	Aug. 13—24
Die Malo-Briochovskij-Insel	70°30′	Aug. 11, 12

[1]) Obgleich nicht in unserem Gebiete (dem russischen Nord-Asien) gesammelt, werden doch die westlich vom Uralgebirge gesammelten Moose im folgenden Verzeichniss aufgenommen.

den Briochovskij-Inseln gesammelten besonders wichtig, weil sie Aufschlüsse über diese in bryologischer Hinsicht völlig unbekannten nördlichen Gegenden geben.

Die von mir und Doctor LUNDSTRÖM in Sibirien gemachten wissenschaftlichen Sammlungen wurden alle von Professor NORDENSKIÖLD dem Reichsmuseum zu Stockholm geschenkt; dieses Museum besitzt daher Exemplare von den von uns gesammelten Moos-Formen und hat das Dispositionsrecht über alle vorhandenen Moosdoubletten.

Professor J. SAHLBERG schloss sich der schwedischen Expedition nach Sibirien im Jahre 1876 an, und diese hatte unter dem grössten Theile der Reise sich seiner Gesellschaft zu erfreuen. Die Reise von Jeniseisk nach Dudinka machte er jedoch auf eigene Hand. Nebst seinen entomologischen Untersuchungen machte Prof. SAHLBERG mehrere schöne bryologische Entdeckungen, besonders an den Kalkfelsen bei Kantaika (68° 25′ n. Br.), welche Stelle von der Expedition nicht besucht wurde; seine sibirische Moos-Sammlung wurde mir freundlichst zur Bearbeitung überlassen.

Die Bearbeitung der genannten Moossammlungen ist sehr mühsam und zeitraubend gewesen, da das Material sehr gross war und ich mit der grössten Vorsicht die Bestimmungen machen musste. Ich hatte überall neue Formen in Verdacht, weil das Material aus der Mitte eines sehr grossen, in bryologischer Hinsicht noch beinahe völlig unerforschten Landes herstammte. Ich habe mir bei der Bearbeitung als das wichtigste Ziel aufgestellt, die Moose möglichst sicher zu bestimmen, um einen festen Grund für die kommende weitere Erforschung der Nordasiatischen Moosflora zu legen.

Die mir bekannten älteren Publikationen, welche die bryologischen Verhältnisse des russichen Nord-Asiens behandeln, und deren Standortsangaben in dem folgenden Verzeichnisse wiedergegeben werden, sind:

BORSZCZOW E. G. et G. G.: *Musci Taimyrenses, Boganidenses et Ochotenses.*

Die in dieser Abhandlung erwähnten Moose wurden alle von MIDDENDORFF gesammelt und zwar im Jahre 1843 (26 Arten) an den Taimyr- und Boganida-Flüssen und im Jahre 1844 (30 Arten) bei Ochotsk.

GOTTSCHE, LINDENBERG et NEES AB ESENBECK, *Synopsis Hepaticarum* (Hamburg 1844).

Enthält nur sehr wenige Angaben von Nord-Asien.

WEINMANN, J. A., *Syllabus muscorum frondosorum hucusque in imperio Rossico collectorum* (Bullet. de la Société Imp. des Nat. de Moscou, Tome XVIII, 1845).

MÜLLER, C., *Synopsis muscorum frondosorum omnium hucusque cognitorum* (Berlin 1849 und 1851).

LINDBERG, S. O., *Contributio ad floram cryptogamam Asiæ boreali-orientalis* (Acta societatis scient. fennicæ, X, Helsingfors, 1872, p. 223—280).

Enthält ein Verzeichniss der von den Herren MAXIMOVICZ, FR. SCHMIDT und GLEHN im Amurgebiete (96 Arten), auf Sachalin (74 Arten) und ausserdem in Japan (33 Arten) gesammelten Moose. In der wichtigen Abhandlung werden viele neue Arten beschrieben.

SCHMIDT, FR., *Wissenschaftliche Resultate der zur Aufsuchung eines angekündigten Mammuthcadavers von der Kaiserlichen Akademie der Wissenchaften an den unteren Jenisei ausgesandten Expedition.* (Mémoires de l'acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg, VII:e série, Tome XVIII, N:o 1, 1872.)

S. 131—132 werden 16 vom Herrn Hofrath C. GIRGENSOHN in Dorpat bestimmte Moosarten aufgerechnet.

ARNELL, H. W., *Journey to Sibiria* (Rev. Bryol., 1877, p. 33—41).

GEHEEB, A., *Beitrag zur Moosflora des westlischen Sibiriens* (Flora, 62 Jahrgang, 1879, p. 471—480).

Ein Verzeichniss der im Jahre 1876 in West-Sibirien vom Grafen WALDBURG-ZEIL gesammelten 31 Moos-Arten.

MÜLLER, C., *Musci Tschuctschici* (Botanisches Centralblatt, 1883, Bd. 16, p. 57—63, 91—95, 121—127).

Beschreibung der von den Brüdern Dr. ARTHUR KRAUSE und Dr. AUREL KRAUSE im Jahre 1881 auf der Tschuctschen-Halbinsel gesammelten Moose; 76 Arten, von welchen 29 für die Wissenschaft neu sind.

SANIO, C., *Beschreibung der Harpidien, welche vornehmlich von* Dr. ARNELL *während der schwedischen Expedition nach Sibirien im Jahre 1876 gesammelt wurden.* (Bihang till K. Sv. Vet.-Akad:s Handlingar, Band 10, N:o 1, Stockholm 1885.)

SANIO, C., *Bryologische Fragmente*, II und III (Hedwigia 1887).

Dagegen konnte ich den Inhalt von N. MARTJANOFF's: *Materialien zur Flora von Minussinsk* (Arbeiten der Naturf. Ges. an der Kais. Universität, Kasan, 1882, Band XI, Heft 3) in dem Verzeichnisse nicht berücksichtigen, weil es mir nicht gelungen ist, diese Arbeit zur Einsicht zu erhalten. Nach brieflicher Mittheilung von Dr. V. F. BROTHERUS in Helsingfors hat dieser neulich alle die von Herrn MARTJANOFF in der Umgegend von Minussinsk gesammelten Moose zur Bearbeitung zugesandt erhalten; eine neue Publikation über die Moosvegetation dieser Gegenden ist somit bald zu erwarten.

In der systematischen Anordnung und in der Nomenklatur habe ich mich nach S. O. LINDBERGS: *Musci Scandinavici in systemate novo naturali dispositi* (Upsala, 1879) gerichtet. An einzelnen Stellen sind von Professor LINDBERG selbst Veränderungen gemacht worden.

Bei den Arten führe ich im Verzeichnisse an: 1) die nothwendigsten Synonymen, 2) Beschreibungen der neuen oder weniger bekannten Arten, Varietäten und Formen, 3) die Fundorte im Gebiete, 4) eine Uebersicht der Verbreitung, besonders im Jenisei-thale, 5) die Standorte, 6) die am häufigsten vergesellschafteten Moose, 7) den Zustand der Früchte an den eingesammelten Exemplaren von Laubmoosen, 8) die sonstigen Bemerkungen über Variationen u. s. w.

Die Beschreibungen der neuen oder kritischen Arten, Varietäten oder Formen der Lebermoose wurden alle, wie schon oben angeführt wurde, vom Professor S. O. LINDBERG gütigst abgefasst. Für mehrere ältere Arten, die früher nur in kleineren Publikationen

beschrieben wurden, habe ich ausserdem kurze Beschreibungen oder Andeutungen der wichtigsten Charaktere beigefügt, meistens mit den Worten der Original-Beschreibung, da ich aus eigener Erfahrung weiss, wie schwer es häufig ist, solche in den verschiedenartigsten Zeitschriften zerstreute Publikationen zur Einsicht zu bekommen.

Wie schon aus dem Verzeichnisse der Excursionsstellen im Jahre 1876 (S. 4) hervorgeht, habe ich nach dem Vorbilde von J. SAHLBERG[1] und N. J. SCHEUTZ[2] das Jeniseithal in vier Territorien getheilt. Diese werden genannt T. montosum, als dessen Nordgrenze die Mündung des Angaraflusses angenommen wird, T. silvosum zwischen den Mündungen des Angara und des Nischnje Tunguska, T. subarcticum, das mit der Waldgrenze, ungefähr bei 69° n. Br., endet, und T. arcticum, die Gegenden nördlich von der Waldgrenze. Ausserdem habe ich das T. silvosum in zwei Theile, meridionale und septentrionale, getheilt; die Grenze dieser zwei Theile bildet die Mündung des Potkamina Tunguska. Eine Theilung des angedehnten Jeniseigebietes schien mir allerdings der Uebersichtlichkeit wegen praktisch berechtigt; dass die von mir, ebenso wie von den Herren SAHLBERG und SCHEUTZ, angenommenen Territorien auch durch Verschiedenheiten der Flora eine pflanzengeografische Berechtigung haben, werde ich weiter unten zeigen.

In dem Verzeichnisse der Fundorte der Arten benutze ich folgende Abkürzungen: **Fl. Jen.** = Flora Jeniseensis, **Fl. Ob.** = Flora Obiensis, T. mont. = Territorium montosum, T. silv. mer. = T. silvosum meridionale, T. silv. sept. = T. silvosum septentrionale, T. subarct. = T. subarcticum, T. arct. = T. arcticum. *Zwei* Ausrufungszeichen nach einem Fundorte bezeichnen, dass Prof. S. O. LINDBERG meine Bestimmung von einem Exemplare der bezüglichen Art von diesem Fundort kontrolirt hat, *ein* Ausrufungszeichen, dass ich von diesem Fundort heimgebrachte Exemplare gesehen habe; Fundorte (vom Jenisei) ohne Ausrufungszeichen gründen sich nur auf meine Reise-Notizen. Bei den Fundorten wird stets angegeben, ob die Arten an denselben fruchtend angetroffen wurden; ob die sterilen Moose mit Blüthen versehen waren oder nicht, wird aber nur in dem Falle angegeben, wenn dieser Umstand bei der Bestimmung der Art von mir notirt wurde.

---

[1]) J. SAHLBERG, Bidrag till Nordvestra Sibiriens Insektfauna. (K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar, Band 16, N:o 4, 1878, pag. 5.

[2]) N. J. SCHEUTZ, Plantæ vasculares Jenisceenses (Ibid., Band 22, N:o 10, 1888).

HEPATICÆ.

1. MARCHANTIACEÆ.

A. SCHIZOCARPÆ.

α. MARCHANTIEÆ.

1. **Marchantia** March.-F., Mich.

1. **M. polymorpha** L.

Fl. Jen. T. mont.: Krasnojarsk!, das Jeniseiufer am 18. Juni; T. silv. mer.: Jeniseisk massenhaft ♂ und fr.! (hier auch von M. Marks gesammelt), Antsiferova, Nikulina, Stolba, Vorogovo, Asinovo ♂!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo, Novo Sjolovskoje, Tschulkova, Verknje Imbatschna, Alinskoje, Fatjanova!, Novo Saljeskaja, Mjelnitsa; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Selivanina, Kureika, Gorelevo, Plachino, Polovinka, Verschininskoje fr.!!; T. arct.: Dudinka mit Brutknospen! (hier auch von A. N. Lundström gesammelt), Saostrovskoje, Tolstoinos fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Nikandrovskij-Insel fr.!, die Malo-Briochovskij-Insel, Mesenkin 71° 20′ n. Br. mit Brutknospen! (A. N. Lundström).

Fl. Ob.: Njeolevka mit Brutknospen!

Im Amurgebiete bei Tyr fr. (Schmidt).

Im Jenisei-Thale häufig, nicht spärlich und gewiss auch fast überall fruchtend, obgleich dieses Verhältniss nicht sicher aus meinen Reise-Notizen hervorgeht. Auch auf Spitzbergen und in Grönland verbreitet. Am Jenisei wächst die Art am gewöhnlichsten innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen auf den flachen Schlammufern des Flusses, übrigens auch in Sümpfen, so z. B. bei Asinovo und Fatjanova, oder auf alten Feuerstellen. Bei Jeniseisk mit *Barbula convoluta* und *Funaria hygrometrica* vergesellschaftet.

2. **Chomocarpon** Cord., Lindb.

Cyathophora B. Gr, in Gray. Nat. Arr. Britt. Pl., 1, pp. 678 et 683, n. 321 (1821).

Chomocarpon (falso Chomiocarpon) Cord. in Opiz. Beitr., 1, p. 647, n. 5 (1829); in Sturm. Deutschl. Fl. 2, fasc. 22 et 23, p. 71 (1832). Lindb. Hepaticol. utv., pp. 6 et 16 (1877); Musc. scand., p. 1, n. 2 (1879); in Act. Soc. F. Fl. fenn., 2, n. 3, p. 4 (1882).

Preissia Cord. in Opiz. op. cit., p. 647, n. 4 (1829); in Sturm. op. cit., p. 66, tab. 18 (1832): *forma anomala!* Nees. in Lindl. Introd. Nat. Syst. Bot., 2. ed., p. 414 (1835); Naturg. eur. Leberm., 4, p. 53, n. 2, et p. 113, n. 4 (1838).

Ad Muscos veros pleurocarpos pertinet *Cyathophorum* Palis. Prodr., pp. 33 et 52 (1805).

Planta typica sub nomine aptissimo generico *Chomocarpi* (χῶμα tumulus, et ideo false Chomiocarpon) describitur a Corda l. c., forma ejus degenerata tamen et anomala ab eo ut *Preissia* n. gen. l. c. depingitur. Qua causa illud nomen salutare, sententia nostra, coacti sumus.

Species unica, sed valde varia, duas tamen formas præcipuas ostendit, inter quas differentiam acutam invenire impotentes sumus, et quarum prior systema vegetabile, posterior idem fructificativum melius evolutum possidet.

2. **Ch. quadratus** (Scop.) Lindb.

Sæpissime autoica, tota planta major et plus minusve viridis, fronde majore et præsertim latiore, receptaculo carpocephali quadrato-rotundo, supra subplano et ob margines loculorum quatuor connatos optime cruciatim cristato, cristis obtusis, thecis paucioribus (sæpe solum 4—2) et vulgo minoribus, sporis distincte minoribus, exosporio minus laxo et inflato meliusque endosporio adhærente, sæpe pallidiore.

Marchantia pileo hemisphærico semiquadrifido quadriloculari Scop. Fl. carn., 1. ed., p. 120, n. 4, excl. synon. Dill. (1760).

M. quadrata Scop. op. cit., 2 ed., 2, p. 355, n. 1357, tab. 63, fig. 1356 (1772).

Chomocarpon quadratus Lindb. Hepaticol. utv., pp. 6, 16 et 48 (1877).

Delin. ----------

Nov. act. acad. Leop., 17, P. 2, tab. 69, fig. V, 1 (sed non 2—4).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova fr.!!

***Ch. commutatus** (Lindenb.) Lindb.

Sæpissime dioica, tota planta minor et plus minusve fuscopurpurea, fronde minore et præsertim angustiore, receptaculo carpocephali subsemigloboso, supra valde convexo et irregulariter tuberculato, sed vix cruciato, thecis numerosioribus (usque ad 10) et vulgo majoribus, sporis distincte majoribus, exosporio magis laxo et inflato minusque endosporio adhærente, intensius fusco-purpureis.

Marchantia commutata Lindenb. in Nov. act. acad. Leop., 14, Suppl., p. 101, n. 3 (1829).

*Ch. quadratus *Ch. commutatus* Lindb. in Act. soc. F. Fl. fenn., 2, n. 3, p. 4, in nota (1882).

Delin. ----------

Nov. act. acad. Leop., 17, P. 2, tab. 69, fig. IV.

Elateres earum duas spiras fasciiformes continent, quæ fasciæ marginibus optime incrassatæ, ut sine accuratiore examine facillime duplices erronee videantur. Cephalopodium bisulcatum, labiis sulcorum duobus — quatuor in unoquoque sulco et optime imbricatis.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Asinovo fr.!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa!!; T. subarct.: Plachino fr.!, Polovinka, Patapovskoje, Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka gemein und fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Tolstoinos fr.!!, die Nikandrovskij-Insel an mehreren Stellen und fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Malo-Briochovskij-Insel!

In Kamtschatka nach G., L. und N.: Synopsis Hep.

Zwischen 58°—68° n. Br. zerstreut und selten wird diese Art nördlicher eine der häufigsten. Auf Spitzbergen nur einmal (*forma minor arctica*) und in Grönland nicht gefunden. Bei Antsiferova auf einem durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten Stamm mit *Timmia megapolitana* und *Stereodon arcuatus*, bei Asinovo am grasigen Flussufer, bei Mjelnitsa auf Kalkstein mit *Myurella*-Arten, *Leersia contorta*, *Martinellia curta*

u. s. w. Nördlicher auf Erde an den flachen Flussufern, so z. B. bei Tolstoinos mit *Marchantia*, *Riccia glauca*, *R. minima*, *Blasia*, *Bryum acutum*, *Br. argenteum*, *Funaria* u. s. w. oder am oberen Rande der Flussabhänge, so z. B. auch bei Tolstoinos mit *Pohlia annotina*, *Barbula rubella*, *Swartzia montana*, *Amblystegium uncinatum* u. s. w.; in den Nikandrovskij und Briochovskij Inseln auf durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten morschen Stämmen von Treibholz mit zahlreichen anderen Lebermoosen, wie *Anthelia nivalis*, *Blepharostoma*, *Jungermania incisa*, *Marsilia Neesii* u. s. w.

3. **Hepatica** Mich., Lindb.

3. **Hepatica conica** (L.) Lindb.

Fegatella Raddi; *Conocephalus* Dum.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk massenhaft und fruchtend!!, Antsiferova!, Gorinskij volok!, Stolba ♂!!, Vorogovo!! (J. Sahlberg); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska massenhaft, Tschulkova, Novo Saljeskaja!, Mjelnitsa.

Im Amurgebiete beim Dorfe Meo (Schrenk), bei Tyr (Schmidt), bei Nikolajevsk und an der Bai de Castries ♀ (Maximovicz).

Durch das ganze Urwaldgebiet verbreitet und oft in grosser Menge auftretend. Bei Stolba auf schattigen Kalkfelsen mit *Myurella gracilis;* anderwärts innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen mit *Timmia megapolitana*, *Astrophyllum silvaticum*, *A. cuspidatum*, *Hypnum Swartzii*, *Hypnum plumosum* u. s. w. auf schlammbedeckten Stämmen oder auf dem Boden in den durch die Ueberschwemmungen gebildeten, schattigen Sümpfen.

4. **Asterella** Palis., Trevis.

Asterella Palis. in Poir. (Lam.) Enc. méth., Bot. suppl. 1, p. 502, sp. 1 (1810); in Dict. sc. nat., 3, p. 257, sp. 1 (1816). Trevis. in Rend. Irtit. Lomb., 7, p. 785 (1874).

Fimbriaria Nees. Hor. phys. berol., p. 44, n. 4, tab. 5, fig. 3 (1820).

Hypenantron Cord. in Opiz. Beitr., 1, p. 648, n. 7 (1829).

Rhacotheca Bisch. in Seub. Fl. azor., p. 12, tab. 14 (1844).

Octoskepas Griff. Not. pl. asiat., 2, pp. 292, 298 et 343 (1849); Ic. pl. asiat., 2, tab. 69D, fig. I (1849).

Algarum genus est *Fimbriaria* Stackh. in Mém. soc. Mosc., 2, pp. 95 et 96 (1809) = *Odonthalia* Lyngb. 1819.

4. **A fragrans** (Schleich.) Trevis.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba fr.!!

Im Amurgebiete bei Poddale fr. (Maximovicz).

Ad hanc speciem sine dubio referri debet *Marchantia saccata* Wahlenb. in Ges. nat. Fr. Berl. Magaz., 5, p. 296, n. 39, tab. 7, fig. 3 (1811) e Kamtschatka.

Perm. Gouvern.: Kungur am Eingange der bekannten dortigen Grotte fr.!! (hier zuerst von M. Brenner entdeckt).

Bei Stolba sehr spärlich auf Kalkstein zusammen mit *Myurella julacea;* bei Kungur etwas reichlicher und auch hier auf Kalk wachsend.

5. **A. pilosa** (WAHLENB.) TREVIS.

Fl. Jen., Terr. subarct.: Plachino am 23. August fr.!!; T. arct.: Tolstoinos am 30. August fr.!!

An den beiden Standorten nur spärlich auf trockener Erde gesammelt.

5. **Grimaldia** RADD., LINDB.

Et in hoc genere et in antecedente operculum a cellulis duplo-triplo majoribus, quam theca ipsa construitur.

Duvalia tenera GOTTSCH. in G. L. N. Syn. Hep., fasc. 4, p. 554, n. 2, 1846 (Marchantia tenera HOOK. in KUNTH. Syn. pl. æquin., 1, p. 45, 1822) genus novum (Platycoaspis LINDB. Mss.) constituit, diversum e *Chomocarpo* absentia perfecta perianthii etc. et e proxima *Grimaldia* (Duvalia) receptaculo carpocephali maximo, tenero et pellucido, planoconvexo, sporogonia longe superante, ut umbraculiforme fiat etc. Specimina archetypa HUMBOLDTII non vidimus, sed sola hujus speciei (Pl. teneræ LINDB.), a CL. GAY ad St. Antoine in Chile Aug. 1839 lecta et a MONTAGNE ut species diversa: *D. Gayi* in Ann. sc. nat., 3. ser., p. 354, n. 79, 1845 (D. brevipedunculata MONT. olim G. L. N. op. cit. p. 555) contra naturam publice data.

6. **Gr. fragrans** (BALB.) CORD.

In Daurien nach G., L. und N.: Synopsis hepatic.

var. **inodora** (WALLR.) LINDB.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova am 27. Juni fr.!!

Auf Erde an einem Hügelabhange massenhaft und reichlich fruchtend und mit *Ceratodon*, *Barbula rubella* und *Thyidium abietinum* vergesellschaftet. Die Länge der Fruchtstiele 1·5—2 Cm.

7. **Gr. pilosa** (HORN.) LINDB.

Fl. Jen., T. mont.: Schumicha 10 Meilen nördlich von Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Makokovo 3·5 Meilen südlich von Jeniseisk sehr reichlich und fruchtend!!, Antsiferova am 27. Juni fr.!!, Stolba fr.!!; T. silv. sept.: Fatjanova am 23. Sept.!!, Mjelnitsa fr.!; T. arct.: Dudinka an mehreren Stellen fr.!!

Im Amurgebiete bei Sommerdorf an der Bai de Castries und zwischen Hallbo und Möllki fr. (MAXIMOVICZ), bei Tyr und Bureja fr. (SCHMIDT).

Perm. Gouvern.: Kungur!!

Ueber das ganze Gebiet zerstreut, aber nur bei Makokovo und Antsiferova in grösserer Menge, an den anderen Standorten sehr spärlich. Bei Schumicha mit *Leersia rhabdocarpa* var. *gymnostoma* und bei Antsiferova mit *Hypnum strigosum* in humösen Felsenritzen kieselhaltiger Gesteine. Bei Makokovo an einem niedrigen Flussabhange mit *Hypnum plumosum*, *Barbula unguiculata* und *B. fallax;* bei Fatjanova an einem höheren Flussabhange mit *Sauteria alpina* vergesellschaftet. Bei Stolba und Mjelnitsa auf Kalk, an der letzteren Stelle mit *Sauteria alpina*. Bei Dudinka auf nackter Erde auf den Spitzen der Tundrahügeln zusammen mit *Bryum arcticum*, *Br. globosum* u. s. w. Die Art ist auch für Spitzbergen angegeben.

Die Länge der Fruchtstiele wechselt zwischen 1—4 Cm.

Aream geographicam sat vastam possidet, ut multis locis Sibiriæ, Rossiæ borealis et floræ scandinavicæ observata. Qua causa non parum variat et ad magnitudinem, crassitudinem et ambitum frondis, et ad texturam in facie antica frondis, ut a cellulis nunc omnibus laxis, nunc medianis plus minusve incrassatis confecta, et ad altitudinem cephalopodii et magnitudinem carpocephali. Cum præcedente numquam tamen confundi potest, semper satis superque structura interna frondis et receptaculi diversa.

6. **Reboulia** Radd.

8. **R. hemisphærica** (L.) Radd.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk spärlich!; T. silv. mer.: Stolba fr.!!

var. **longilanata** n. var.

Squamis ad insertionem carpocephali mire numerosis, tenuibus et longis.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys fr.!!; T. silv. sept.: Lebjedevo fr.!!

var. **gracilis** (Bisch.)

Beim Dorfe Meo an der Mündung des Amurflusses fr. (Schrenk).

Bei Krasnojarsk und Stolba auf Kalk; am letzteren Standorte mit *Barbula rubella*, *Anomodon longifolius*, *Thyidium abietinum*, *Hylocomium rugosum*, *Myurella*-Arten u. s. w. vergesellschaftet. Bei Uskij mys auf kieselhaltigem Gesteine zusammen mit *Bartramia crispa*, *Stereodon cupressiformis*, *Pohlia cruda* u. s. w. Bei Lebjedevo auf einem durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten Stamme mit *Hypnum concinnum* und *Arnellia fennica*.

7. **Peltolepis** Lindb.

»*Frons* paroica (vel raro heteroica, h. e. et paroica et autoica, inflorescentiis femineis hic illic in fronde non evolutis), perennis, magna et lata, composita ab articulis (ramis) late obcordatis, apice emarginatis, planis, marginibus tenuibus, postice (subtus) remote breviterque squamosis, antice (supra) valde indistincte areolatis, areolis planis, cellulis epidermidis vix incrassatis, stomatibus valde numerosis. *Cephalopodium* in tenui emarginatura frondis oriens, paullum fragile, postice profunde bicanaliculatum, in canaliculis cellulas cylindricas intus clavulato-incrassatas copiosas includens. *Carpocephalum* a receptaculo communi distinctissimo supra convexum; receptacula propria (radii) 6, rarius 3—8, obovata, teretia, supra crassiora, apice rima verticali bilabiata, angulo ad 40° usque deorsum spectantia. *Thecæ* laciniæ valde irregulares etc.» (S. O. Lindberg, Monographia præcursoria Peltolepidis, Sauteriæ et Cleveæ [Acta soc. pro fauna et flora fennica, T. II, N:o 3, 1882].)

9. **P. grandis** (Lindb.) Lindb.

var. **sibirica** (Lindb.) Lindb.

P. sibirica Lindb. in Act. soc. F. Fl. fenn., 2, n. 3, p. 4 (1882).

P. grandis var. *sibirica* Lindb. apud Soc. F. Fl. fenn. die 3 Febr. 1883; Meddel. Soc. F. Fl. fenn., 9, p. 162, n. 1 (1883).

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Specimina ad amussim simillima inter lapillos schisto-micaceos ad rivulum Skåkbækken, in regione alpina montis Knudshö, Dovrefjeld Norvegiæ, ubi in typum sensim transiit, Julii 13, 1882 legimus.

Var. **angustifrons** Lindb.

Frondibus gregariis, ad 15 mm. longis et solum ad 3 mm. latis, viridibus, tenuibus et subplanis, cuneato-linearibus vel linearibus, apice non vel vix latioribus et parum emarginatis, inflorescentiis numerosioribus, androecio elliptico-oblongo, cephalopodio humili, carpocephalo parvo, magis convexo.

Fl. Jen., T. subarct.: Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka am 28. Juli fr.!!

Perfecte eandem formam in regione betulina montis Knudshö, ad cataractam parvam rupis micaceæ supra Kongsvold in Dovrefjeld Norvegiæ, Julii 16, 1882 legimus, R. Fritze et S. O. L.

Bei Dudinka massenhaft auf feuchter Erde mit *Sauteria alpina* und *Bryum*-Arten vergesellschaftet.

8. **Sauteria** Nees.

Antheridia posita in ramo proprio (lobo frondis bifurcæ vel subdichotomæ), vel æquimagno et juxta eundem femineum, vel longius infra e margine frondis, raro tamen ut ramulo parvo vel minimo e facie mediana postica frondis exeunte. Interdum frons, perennis et sensim e basi moriens, dividitur tali modo in duas plantas nunc tandem proprias, quarum una feminea, altera mascula, ambo tamen minores quam lobi autoicæ plantæ, et vulgo mascula stirps rarior est quam eadem feminea. Qua causa *typice autoica* postea ob dissolutum angulum bifurcationis non raro dioica fit. Semel tamen eam vere paroicam, cornubus masculis, ut semper valde sparsis, usque ad insertionem cephalopodii disseminatis, invenimus. Quas observationes in plantis vivis dovrensibus mense Julii 1882 fecimus.

Nullo modo *Exormotheca* Mitt. in C. Godman, Natural History of the Azores or Western Islands (1870), p. 325, n. 26 (cum specie *E. pustulosa*), cum *Clevea* nostra conferri potest, sed, nobis e specimine ab auctore ipso benigne misso judicantibus, contra conjecturam cum *Myriorrhyncho* Lindb. in Act soc. F. Fl. fenn., 2, n. 5, p. 7, n. 2 (1884) synonyma est, licet species optime diversa. Secundum stirpes, in insula Madeira Jan. et Febr. 1880 a R. Fritze lectas, idem genus *Fimbriatella* a Gottsche in schedulis nominatum est. Structura frondis eadem in speciebus, et brasiliensi et azorica et canariensi, sed prima sine vestigiis organum generativorum inventa.

10. **S. alpina** (N. B.) Nees.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Fatjanova!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Mjelnitsa fr.!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!, Gorelevo!!, Patapovskoje fr.!!, Verschininskoje fr.!!; T. arct.: Dudinka und Tolstoinos gemein und massenhaft fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

An den südlicheren Standorten fand ich diese Art nur spärlich; mit dem Lichtwerden der Wälder (bei Patapovskoje) wird sie aber reichlicher und in der Tundraregion tritt sie, besonders bei Tolstoinos, geradezu massenhaft auf; sie ist auch auf Spitzbergen und in Grönland verbreitet.

Bei Fatjanova fand ich sie auf Erde an den Flussabhängen zusammen mit *Grimaldia pilosa* und *Bryum*-Arten, bei Mjelnitsa und N. Tunguska auf feuchten Kalkfelsen, bei Gorelevo wieder an den Flussabhängen und hier mit *Pohlia cruda*, *Isopterygium pulchellum* u. s. w. vergesellschaftet. Nördlicher wächst sie fast überall auf nackter Erde, besonders auf den trockenen Spitzen der Tundrahügel und in den zahlreichen gegen den Fluss quergestellten Thälchen, in welchen der Schnee lange liegen bleibt. An dem letzten Standorte erscheint sie am reichlichsten und immer mit *Bryum*-Arten vergesellschaftet. Bei Tolstoinos fand ich sie auch spärlich am flachen Flussufer zusammen mit *Blasia*, *Marchantia*, *Chomocarpon*, *Riccia glauca*, *R. minima*, *Bryum argenteum*, *Br. acutum*, *Br. calophyllum* u. s. w.

B. CLEISTOCARPÆ.

β. RICCIEÆ.

9. **Riccia** Mich., Radd.

11. **R. bifurca** Hoffm.

Fl. Jen., T. arct.; Tolstoinos fr.!!, die Nikandrovskij-Insel fr.!!

Massenhaft auf dem Jeniseiufer zusammen mit *Chomocarpon, Marchantia* und anderen *Riccia*-Arten. Das massenhafte Auftreten dieser und 3 anderer *Riccia*-Arten so nördlich wie bei 70° n. Br. ist sehr bemerkenswerth, weil diese Gattung früher nirgends so nördlich gefunden ist. In Schweden geht die nördlichste Art, *Riccia glauca*, nur bis zu 62° 30′ n. Br. oder zur Provinz Medelpad.

Früchte am 23. Aug. (die Nikandrovskij-Insel) noch sehr jung, am 5. Sept. (Tolstoinos) bald reif.

12. **R. minima** L.

R. sorocarpa Bisch. in Nov. act. acad. Leop., 17, P. 2, p. 1053, n. 1, excl. synon. permult. et var. major, tab. 71, fig. II (1835).

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos fr.!!, die Nikandrovskij-Insel fr.!! (hier zuerst von J. Sahlberg gesammelt).

Perm. Gouvern.: Kungur am 16. Mai fr.!!

An den flachen Ufern des Jeniseiflusses massenhaft innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen zusammen mit *R. bifurca*. Bei Kungur fand ich die Art auf kalkhaltiger Ackererde mit *Tortula truncatula* und *Phascum acaulon* vergesellschaftet.

Früchte am 23. Aug. und 5. Sept. wie die vorgenannte Art, am 16. Mai (Kungur) alt und entleert.

13. **R. glauca** L.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos fr.!!

Im Amurgebiete bei Achta (Maximovicz).

Für Jeniseisk, Asinova (J. Sahlberg), Potkamina Tunguska, Verknje Imbatschna, Gorelevo und Polovinka habe ich ausserdem das Vorkommen von zwei verschiedenen *Riccia*-Arten notirt; da ich sonderbarer Weise von

diesen Standorten nur Exemplare von *R. crystallina* heimgebracht habe, bleibt es gegenwärtig unmöglich zu entscheiden, auf welche anderen *Riccia*-Arten diese Notizen sich beziehen.

Massenhaft zusammen mit den zwei vorgenannten Arten an den Schlammufern des Jeniseiflusses.

14. **R. fluitans** L.

R. centrifuga Arnell in Rev. bryol. 4, p. 34 (1877).

Fl. Ob.: Njeolevka am Zusammenflusse von Ob und Irtisch.

Auf periodisch überschwemmten Uferwiesen reichlich. Sie bildete auf der Erde rundliche im Diameter bis zu 20 Cm. weite Kolonien, von dessen älterer, bräunlicher und absterbender Mitte die Zweige nach allen Seiten ausstrahlten.

15. **R. crystallina** L., Schmid.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk massenhaft am 9. Sept. fr.!!, Gorinskij volok, Vorogovo fr.!, Asinovo (J. Sahlberg); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!, Verknje Imbatschna fr.!, Fatjanova fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt); T. subarct.: Kureika fr.!, Gorelevo fr. und massenhaft!!, Polovinka fr. und massenhaft!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt); T. arct.: Saostrovskoje fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), auf den Briochovskij-Inseln am 28. August 1875 fr.! (A. N. Lundström). Ueberall *riparia sola forma major fertilis.*

Asia boreali-occidentalis nach G. L. und N.: Synops. Hepat.

Durch das ganze Jenisei-Gebiet bis zu 70° n. Br. verbreitet und zuweilen sehr massenhaft an den flachen Flussufern auftretend. Erst beim niedrigen Wasserstande im Herbste werden ihre Standorte blossgelegt, aus welchem Grunde ich sie (und die drei anderen im Jeniseithale gefundenen *Riccia*-Arten) erst auf der Rückreise den Fluss aufwärts im September und Oktober beobachtete. Bei Jeniseisk fand ich sie zusammen mit *Physcomitrella patens*, *Funaria hygrometrica* und *Bryum argenteum* auf dem Boden eines Bachthälchens in der Stadt.

2. JUNGERMANIACEÆ.

A. SCHIZOCARPÆ.

a. ANOMOGAMÆ.

α. JUBULEÆ.

10. **Frullania** Radd.

16. **Fr. dilatata** (L.) Dum.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Asinovo!! (M. Brenner.)

Spärlich auf Baumrinde gesammelt.

17. **F. davurica** Hampe in G., L. et N.: Synopsis Hepaticarum, p. 422.

»In arboribus Davuriæ».

11. **Radula** Dum., Nees.

18. **R. complanata** (L.) Dum.

Fl. Jen., T. mont.: Schumicha mit Blüthen und Keimkörnern!!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!, Antsiferova fr.!, Nikulina!, Stolba mit Kelchen!, Uskij mys!; T. silv. sept.: Lebjedevo, Novo Saljeskaja!

Auf Sachalin bei Dui (Glehn).

Perm. Gouvern.: Kungur!!

Diese Art ist entschieden südlich und geht nördlich nur bis zu 65° n. Br. Bei Schumicha auf kieselhaltigen Felsen mit *Dorcadion anomalum*, *Stereodon incurvatus* u. s. w.; bei Uskij mys an einem gleichartigen Standorte mit *Leersia ciliata*, *Oncophorus Schisti* und *Thyidium abietinum*. Am gewöhnlichsten auf durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten Stämmen, oft auch auf feinen, todten und schlammigen Nadelbaumzweigen mit *Helicodontium*, *Dorcadion elegans* und *Stereodon polyanthos* vergesellschaftet. Bei Stolba und Kungur auf Rinde von *Populus tremula*. Ueberall ziemlich spärlich.

In speciminibus e latere adumbrato rupis micaceæ reg. silv. superioris in alpe Tronfjeldet Norvegiæ inflorescentiam non constantem invenimus, nonnulli etenim ramuli in axillis infra involucrum antheridia nulla fovent, sed sola pistillidia apicalia. Momentum inflorescentiæ in genere nimium apud auctores nobis esse videtur, quum *R. Lindbergii* quoque, maxima parte quidem dioicam, autoicam in eodem cæspite, raro tamen, observaremus. Ex hac specie *R. commutatam* et *germanam* vix diversas, sed solum varietates ejus consideramus.

12. **Porella** Dill., Lindb.

19. **P. platyphylla** (L.) Lindb.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Stolba!!

Reichlich auf Kalkstein gesammelt.

20. **P. grandiloba** Lindb. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orientalis (Acta soc. scient. fennicæ, X (1872), p. 234—235).

»Dioica, pallide viridulo-flava, nitidula, pellucida, densifolia, irregulariter pinnato-ramosa; ramis subæquilatis obtusis; foliis laxis, adpresso-incubis, subplanis, oblique ovatis, rotundato-obtusis, cellulis magnis; lobulo magno, suberecto, haud decurrente, in margine interiore lateri caulis adpresso, ovato-oblongo, obliquulo, obtuso, plano et integerrimo; amphigastrio æquilongo, sed basi dimidium latiore, ovato-rectangulari, retuso, integerrimo et planiusculo; bracteis perichætii distincte serrulatis ut et amphigastrio summo, subovato, breviter emarginato; colesula triangulari-semirotunda, ore repandulo et integerrimo». Lindb. l. c.

Auf Sachalin bei Dui ♂ und fr. (Glehn).

b. HOMOGAMÆ.

† OPISTOGAMÆ.

β. CEPHALOZIEÆ.

13. **Mastigophora** Nees.

Mastigophora Nees. Nat. eur. Leberm., 1, p. 95, n. 3, et p. 101, n. 10 (1833).
Lepidozia Dum. Recueil, 1, p. 19, n. 26 (1835).

Est tamen *Sendtnera* Endl. Gen. pl., 1. suppl., p. 1342, n. 472/16 (1840) idem genus ac *Mastigophora* Nees. in Lindl. Introd. Nat. Syst. Bot., 2 ed., p. 414 (1835); Nat. eur. Leberm., 3, p. 89, n. 1, et 4, pp. XXV et LVIII, n. 18 (1838), quorum illud nomen retinendum nobis est.

21. **M. reptans** (L.) Nees.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Jeniseisk mit Kelchen!!, Antsiferova!, Nikulina, Stolba, Asinova!; T. silv. sept.: Lebjedevo!, Novo Sjolovskoje, Tschulkova, Verknje Imbatschna mit Kelchen! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Alinskoje mit Kelchen!!, Fatjanova, Novo Saljeskaja!; T. subarct.: Nischnje Tunguska, Kureika.

Fl. Ob: Surgut!, Timskaja mit Kelchen!

Im Amurgebiete bei Hadschi und an der Bai de Castries fr. (Maximovicz); auf Sachalin bei Dui (Glehn), Traiziska und Tunai (Schmidt).

Am Jenisei häufig und nicht spärlich bis zum Polarkreis auf fauligem Holze zusammen mit *Dicranum*-Arten, *Georgia pellucida*, *Blepharostoma*, *Cephalozia media*, *C. Helleri* u. s. w., aber, wie es scheint, immer oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen.

14. **Bazzania** B. Gr.

Mastigobryum Nees.; *Pleurochisma* Dum.

22. **B. trilobata** (L.) B. Gr.

Im Amurgebiete am Vorgebirge Lazareff (Maximovicz) und auf Sachalin bei Traiziska (Schmidt).

15. **Cephalozia** Dum., Spruc.

A. Cephaloziella Spruc.

23. **C. Helleri** (Nees.) Lindb.

Jungermania Helleriana Nees.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova ♂ und mit Keimkörnern!!, Nikulina mit Kelchen!!, Stolba!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Lebjedevo!, Novo Sjolovskoje mit Keimkörnern!!, Alinskoje!, Fatjanova mit Keimkörnern!!; T. subarct.: Selivanina ♂, ♀ und mit Keimkörnen!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Fl. Ob.: Seljekina mit Kelchen!, Surgut mit Kelchen!, Timskaja!

Sehr häufig bis zu 66° n. Br. auf faulen Stämmen, auf welchen sie zuweilen weite, reine, braune Rasen bildet; häufig wächst sie auch in anderen auf morschen Stämmen wachsenden Lebermoosen, wie *Ptilidium pulcherrimum*, *Blepharostoma*, *Jungermania autumnalis*, *J. porphyroleuca*, *J. fertilis*, *J. Kunzii*, *Cephalozia media*, *Riccardia palmata* u. s. w., eingemischt.

De hac specie vide Meddel. Soc. F. Fl. fenn., 14, p. 65, n. 4 (1887); *dioicam* eam *semper* observavimus.

24. **C. bifida** (Schreb.) Lindb.

C. divaricata (Franc.) Dum. p. p.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!!, Antsiferova!, Nikulina fr.!!; T. silv. sept.: Lebjedevo!, Verknje Imbatschna mit Kelchen!, Fatjanova mit Blüthen!; T. subarct.: Kureika mit Kelchen!!, Plachino!, Patapovskoje!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka!, Tolstoinos mit Kelchen!!, die Nikandrovskij-Insel!!, die Malo-Briochovskij-Insel!!

Fl. Ob: Seljekina!, Surgut!

Durch das ganze Gebiet verbreitet, meistens aber nur sehr spärlich auf alten faulen Stämmen oder auf Erde auftretend. Vergesellschaftete Moose waren bei Krasnojarsk *Jungermania heterocolpos*, bei Jeniseisk auf feuchter Erde in einem Bachthälchen *Riccardia pinguis*, daselbst auf einem morschen Stamme *C. Helleri*, *Jungermania guttulata*, *J. autumnalis* u. s. w., bei Antsiferova auf Erde *Jungermania Limprichtii*, *Lophocolea minor* und *Polytrichum juniperinum*, bei Nikulina auf trockenem Boden an einem Flussabhange *Jungermania bicrenata*, *Ceratodon*, *Polytrichum pilosum* u. s. w., bei Plachino auf Torfboden *Mylia anomala*, *Cephalozia pleniceps* und *Hypnum trichoides*, bei Patapovskoje auf einem morschen Stamme *Jungermania minuta*, *J. porphyroleuca* und *Blepharostoma*, auf der Nikandrovskij Insel an einem alten, schlammbedeckten Treibholzstamme *C. pleniceps*, *Martinellia rosacea* und *Blepharostoma*.

Professor Lindberg äussert sich in Musci Scand., p. 4 (1879) über diese Art: »*J. bifida* in Schmid. Ic. pl., 3 manip., p. 250, in obs. 6, tab. 64, figg. II (1797) vix aliud esse potest, quam var. *examphigastriata* dioicæ et amphigastriatæ J. divaricatæ, ab hac tamen optime diversa inflorescentia autoica etc.»

25. **C. myriantha** Lindb. (Mittheilung von Soc. pro fauna et flora fennica am 6. Febr. 1875.)

»*Paroica* acrocarpa, magn. *C. elachistæ* sive *C. divaricatæ* formarum minorum, virescens, cæspitoso-reptans. *Caule* valde radicelloso parum ramoso, flagellis nullis. *Folia* imbricata assurgenti-subsecunda, inferiora cuneato-orbiculata ad $^1/_2$ acute biloba, concavula, parum carinata, repanda vel parce denticulata, lobis lanceolatis acutis subacuminatisve; *cellulæ* minutulæ pulchre guttulatæ. *Foliola* nulla. *Bracteæ* 4—5-jugæ, foliis sensim majores oblato-orbiculatæ, haud ad $^1/_2$ usque bifidæ, lobis latis, spinuloso-subdenticulatæ, basi turgidæ monandræ; intimæ in excipulum, mediante *bracteola* subtrilobulata, alte connatæ; bracteolæ exteriores multo minores liberæ lanceolatæ, ad bracteas infimas sæpe obsoletæ. *Perianthia* haud alte emersa anguste fusiformi-oblonga, late et obtuse 3-carinata, ore truncato subintegerrima.» (R. Spruce: On Cephalozia, p. 70).

Fl. Jen., T. subarct.: Selivanina fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt.)

Auf einem alten, morschen Lärchenstamme mit *Ptilidium pulcherrimum* vergesellschaftet gesammelt. Die Art war vorher nur in Finland und Schweden gefunden.

B. Eucephalozia Lindb.

26. **C. media** Lindb. (apud Soc. F. Fl. fenn. die 10 April 1880, et in Meddel. ejusd. soc., 6, p. 242 (1881).

C. multiflora Spruce (On Cephalozia, p. 37, n. 15, 1882).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk mit Kelchen!!, Nikulina fr.!, Stolba ♂, fr. und mit Keimkörnern!!, Asinova mit Kelchen!; T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje ♂ und mit Kelchen!!, Tschulkova!, Alinskoje!!, Fatjanova!, Novo Tschorno-Ostrovskoje (J. Sahlberg); T. subarct.: Kureika mit Keimkörnern!!, Igarskoje!, Plachino am 22. und 23. Juli!!; T. arct.: Dudinka!

Fl. Ob.: Timskaja fr.!!

Eine am Jenisei sehr häufige Art, die nicht selten in ziemlicher Menge angetroffen wird. Ich sammelte sie fast überall auf morschen Stämmen; erst im hohen Norden, wo sie spärlicher wird und gleichzeitig mit der Waldvegetation aufhört, fand ich sie zweimal und zwar bei Igarskoje und Dudinka auf Torfboden. Mit ihr häufig vergesellschaftete Moose sind *C. Helleri*, *C. bifida*, *Jungermania porphyroleuca*, *J. guttulata*, *J. autumnalis*, *Mastigophora*, *Blepharostoma*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Martinellia apiculata*, *Georgia* u. s. w., welche alle ich schon bei Jeniseisk in ihrer Gesellschaft fand.

Von Spruce's ausführlicher Beschreibung dieser Art mag hier reproduciert werden: »*Cephalozia multiflora* may be distinguished from *C. bicuspidata* and *connivens*, and from most of their near allies, by the dioicous inflorescence; the small leaves, obtusely cloven to only $^1/_3$ of their length, and rather more closely reticulate; the bracts far less deeply cloven, and rarely into more than two segments; but above all by *the fleshy perianth and calyptra*, the perianth being 3 cells thick almost up to the very apex; while both these organs in *C. bicuspidata* and *connivens* consist throughout of but a single layer of cells. Moreover, the perianth is merely denticulate at the mouth, while that of *C. connivens* has the almost unique character, among European *Cephaloziæ*, of terminating in long cilia.»

27. **C. Macounii** (Aust.) Aust.

Jungermania Macounii Aust. in Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. Dec. 1869, p. 222.
Cephalozia Macounii Aust. Hep. bor.-amer., p. 14, n. 55 (1873).

»*Dioica* cladocarpa eflagellifera; *caule* tenui pellucido flexuoso radicelloso crebrius ramoso. *Folia* viridia, contigua vel subimbricata late patentia cuneata parum complicato-carinata, ad vel paulo ultra $^1/_2$ bifida, sinu lato obtusato lunatove, lobis patulis subdivergentibus late subulatis (basi 2—4 cell. latis) pro more acutis; *cellulis* parvis subquadratis subpellucidis. Foliola nulla. *Bracteæ* ♀ 2—3-jugæ tristichæ appressæ liberæ vel subconnatæ, vix ad $^1/_2$ usque 2—3-lobæ irregulariter spinulosæ. *Perianthia* parvula albida leptodermia, obovato-vel-ovato-fusiformia, obtuse trigona, ore subconstricto setuloso ciliolatove. *Androecia* caulis ramive apicem mediumve tenentia» (R. Spruce: On Cephalozia, 1882, p. 68).

Fl. Jen., T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje ♂!, Alinskoje ♂ und mit Kelchen!!

An den beiden Standorten auf morschen Stämmen nur sehr spärlich gesammelt. Von N. Sjolovskoje habe ich nur einige wenige in *C. media* eingesprengte Stengel gesehen. Bei Alinskoje bildete sie auf einem kleinen Stückchen faulen Holzes einen dünnen, hellgrünen, beim ersten Anblick an *Blepharostoma trichophyllum* erinnernden, reinen Ueberzug.

Sine dubiis ullis *Eucephalozia* et *C. catenulatæ* affinis, cellulæ periphericæ caulis etenim circiter 6, multo majores quam eædem centrales circiter 5. Planta sibirica optime quadrat cum stirpibus et americana et finlandica (prov. Savolaks, paroecia Kangasniemi, Suomäki, Julii 28, 1874, E. Fr. Lackström).

28. **C. catenulata** (Hüben.) Lindb.

Im Amurgebiete bei Castries (Maximovicz).

29. **C. connivens** (Dicks.) Lindb.

Im Amurgebiete bei Castries (Maximovicz); auf Sachalin bei Dui (Glehn).

30. **C. pleniceps** (Aust.) Lindb.

Jungermania pleniceps Aust. in Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. Dec. 1869, p. 222.
C. crassiflora Spruc. On Cephalozia, p. 40, n. 16 (1882).
C. pleniceps Lindb. apud Soc. F. Fl. fenn. die 2 Dec. 1882, et in Meddel. ejusd. soc., 9, p. 158, n. 2 (1883).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova mit Kelchen!, Nikulina fr.!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska mit Kelchen!, Tschulkova fr.!!, Alinskoje mit Kelchen!!; T. subarct.: Selivanina mit Kelchen!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Kureika mit Kelchen!!, Gorelevo!, Plachino mit Blüthen!!, Polovinka!, Patapovskoje!, Verschininskoje mit Kelchen!; T. arct.: Dudinka fr.!!, Tolstoinos fr.!!, die Nikandrovskij-Insel!, die Malo-Briochovskij-Insel!!

Fl. Ob.: Samarova!

Im südlichen Theile des Urwaldgebietes selten, scheint diese Art im nördlichen Theile desselben Gebietes und im subarktichen Gebiete am besten zu gedeihen; im arktischen Gebiete ist sie zwar noch gemein, tritt aber dort meistens nur in geringer Menge und mit zahlreichen anderen Lebermoosen gemischt auf. Ich fand sie fast überall auf feuchter Erde, besonders üppig und reichlich fruchtend an den Flussabhängen bei Tschulkova; von Kureika, Gorelevo, Verschininskoje u. s. w. besitze ich ausserdem auf alten, morschen Stämmen eingesammelte Exemplare.

Als Beispiele der vergesellschafteten Moose seien angeführt: an Flussabhängen bei Nikulina *Jungermania sphærocarpa*, *Plagiochila asplenioides* und *Blepharostoma*, an einem Flussabhange bei Tschulkova *Polytrichum urnigerum* und *Pohlia alba*, auf dem steilen Ufer eines Waldbaches bei Selivanina *Jungermania sphærocarpa* und *Blepharostoma*, auf Torfboden bei Plachino *Hypnum trichoides* und *Riccardia pinguis*, auf einem morschen Stamme bei Verschininskoje *Jungermania porphyroleuca*, *J. minuta*, *C. bifida* und *Blepharostoma*, auf der Tundra bei Dudinka *Anthelia nivalis*, *Jungermania sphærocarpa*, *Marsilia*, *Martinellia rosacea* u. s. w., an einem schlammbedeckten alten Treibholzstamme auf der Briochovskij-Insel *C. bifida*, *Marsilia*, *Blepharostoma*, *Jungermania sphærocarpa* u. s. w.

Cæspite densissime fertili, albido-viridi vel albescente, numquam brunnescente vel fusco, planta tota pluries majore et succulenta, caule antice planiusculo magisque applanato-

foliato, foliis e melius decurrente basi obliquule rotundis, sinu minus profundo et plus minusve obtuso, lobis plus minusve incurvis ut fere conniventibus, brevioribus et obtusioribus, cellulis turgidis, lobis bractearum femininarum brevioribus minusque acutis, involucro carnoso, basi tri-, medio bi-, apice unistrato etc. e *C. bicuspidata*, quacum fere semper confunditur, perbelle distincta species, et e *C. media* jam autoica inflorescentia, magnitudine et succulentia sua distat, licet huic magis affinis. Ex ea *C. crassifloram* Spruc. l. c. non distinctam censimus, e descriptione data sola tamen judicantes. Bracteæ perichætiales quidem ad basim »bistratæ» dicuntur, quod numquam in *C. plenicipite* observare potuimus, sed hæc nota parvi momenti videtur, quum omnes aliæ optime quadrent et organa nullo modo immutabilia sint. Folia »incrassata» in diagnosi et planta ipsa Austini idem est ac folia succulenta vel crassa, sed non bi- vel pluristrata, ut vult amicissimus Spruce.

Terris borealibus vel elevatioribus vulgarior meliusque evoluta quam *C. bicuspidata*, invenitur; in alpinis ex. gr. Dovrensibus Norvegiæ, partes hujus suis locis explet.

Ligna cariosa paludum vel terram turfosam humidam inhabitat et cæspites meros format vel inter alios muscos, præ ceteris *Sphagna*, interdum immixta crescit.

31. C. bicuspidata (Aust.) Lindb.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova fr.!, Nikulina!!; T. silv. sept.: Tschulkova!, Alinskoje fr.!!, Fatjanova mit Kelchen!!

Im Amurgebiete bei Castries fr. (Maximovicz); auf Sachalin bei Dui (Glehn).

Diese Art zeigte sich am Jenisei unerwartet selten und spärlich. Nur von Alinskoje habe ich ein ziemlich reines, kleines Exemplar heimgebracht; von den anderen Standorten habe ich nur einzelne, in anderen auf morschen Stämmen wachsenden Moosen eingesprengte Stengel gesehen. Mit ihr vergesellschaftet waren bei Jeniseisk auf einem durch die Ueberschwemmungen schlammbedeckten etwas morschen Stamme *Lophocolia minor* und *Martinellia apiculata*, bei Antsiferova *Blepharostoma* und *Martinellia apiculata*, bei Nikulina *Jungermania porphyroleuca*, bei Alinskoje *Jungermania heterocolpa* und *Martinellia rosacea*, bei Fatjanova *C. media*, *Blepharostoma*, *Martinellia irrigua* und *Kantia trichomanis*.

C. Cladopus Spruc.

32. C. fluitans (Nees.) Spruc.

Jungermania fluitans Nees. in Syllog. soc. Ratisbon., I, p. 129, n. 5 excl. synom. (1824).
C. obtusiloba Lindb. in Bot. Not. 1872, p. 164.
Fl. Jen., T. subarct.: Kureika mit Kelchen!!, T. arct.: Dudinka am 28. Juli.!!

An den beiden Standorten auf Torfboden gesammelt; bei Kureika in reichlicher Menge vorhanden und mit eingesprengtem *Amblystegium fluitans;* bei Dudinka spärlicher und mit *C. bifida* vergesellschaftet.

Die gewöhnlich zahlreichen Flagellen die von der Rückseite des Stammes ausgehen, die stärker entwickelten Unterblätter, die grösseren Blattzellen, die cladogenen Inflorescens-Zweige u. s. w. unterscheiden diese Art von der habituell sehr ähnlichen *Jungermania inflata*. *C. heterostipa* Carr. & Spruce, die zwischen den genannten zwei Arten stehen

sollte, ist dagegen meiner Ansicht nach nicht als eine von *J. inflata* getrennte Art aufrecht zu halten; dieselbe Ansicht finde ich auch (siehe unten bei *J. inflata*) vom Professor LINDBERG ausgesprochen.

D. Odontoschisma (DUM.) SPRUC.

33. **C. denudata** (NEES.) SPRUC.

Fl. Jen., T. subarct.: Verschininskoje! (von Dr. C. SANIO bestimmt); T. arct.: Dudinka!!, Tolstoinos an mehreren Stellen!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), die Malo-Briochovskij-Insel mit Kelchen!!.

Von Verschininskoje habe ich nur drei kleine Stengel, die von D:r SANIO aus einem *Harpidium* herausgelesen wurden. Bei Dudinka bekleidete sie in weiten mit *Blepharostoma* eingesprengten Rasen ein vertikales Bachufer. Bei Tolstoinos fand ich die Art nur spärlich auf Erde. Auf der Briochovskij-Insel sammelte ich sie reichlich mit *Chomocarpon*, *Blepharostoma*, *Swartzia montana*, *Myurella julacea* u. s. w. vergesellschaftet auf einem schlammbedeckten Treibholzstamm.

γ. LOPHOCOLEÆ.

16. **Lophocolea** DUM.

34. **L. minor** NEES.

Fl. Jen., T. mont.: Basaicha und Targaschino bei Krasnojarsk mit Kelchen und Keimkörnern!!, Schumicha mit Kelchen und Keimkörnern!; T. silv. mer.: Makokovo 3·5 Meilen südlich von Jeniseisk!, Jeniseisk häufig ♂, ♀, fr. und mit Keimkörnern!!, Antsiferova ♂ und mit Keimkörnern!, Kolmogorovo!, Nasimovo!, Nikulina ♂ und mit Keimkörnern!!, Stolba!, Vorogovo ♂, ♀, mit Kelchen und Keimkörnern!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Asinovo mit Keimkörnern!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska mit Keimkörnern!, Tschulkova!, Verknje Imbatschna mit Keimkörnern!!, Alinskoje ♂ und fr.!, Fatjanova!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Gorelevo!, Plachino mit Keimkörnern!, Polovinka!; T. arct.: die Nikandrovskij und Malo-Briochovskij-Inseln spärlich!

Fl. Ob.: Samarova mit Keimkörnern!

Perm. Gouvern.: Kungur!, am Grenzzeichen zwischen Europa und Asien mit Keimkörnern!

Lophocolea minor ist am Jenisei eines der gemeinsten Lebermoose; nördlich wird sie doch in den subarktischen und arktischen Gebieten immer seltener und spärlicher. Für Spitzbergen und Grönland wird sie nicht angegeben. Am häufigsten sammelte ich sie am Jenisei auf Erde an den Flussabhängen u. s. w., am reichlichsten auf humösen Kalksteinfelsen wie bei Krasnojarsk und Stolba. Ich fand sie ausserdem auf alten, faulen Stämmen innerhalb, z. B. bei Jeniseisk und Antsiferova, oder oberhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen, auf Baumwurzeln, seltener, z. B. bei Antsiferova, Asinovo und Mjelnitsa, auf anderen Moosen kriechend. Besonders bemerkenswerth ist das häufige Vorkommen der sonst so seltenen männlichen Blüthen und sogar von fruchtenden Pflanzen am Jenisei.[1])

[1]) Im Jahre 1874 theilte Professor LINDBERG mit, dass die Kelche der Art in Tavastland (Finland) gefunden seien, und im Jahre 1875, dass er die bisher unbekannten männlichen Pflanzen bei Kirjavalaks in Finland entdeckt hatte (Mittheilungen von Soc. F. Fl. fenn. am 11. Dec. 1874 und 6. Febr. 1875). Im Jahre 1876 kannte Dr. G. LIMPRICHT nicht die männlichen Blüthen und die Früchte dieser Art (Kryptogamenflora von Schlesien, 1876, p. 305).

Als Beispiele der vergesellschafteten Moose mögen angeführt werden: bei Krasnojarsk auf Erde *Astrophyllum Drummondii*, *Hypnum strigosum*, *H. plumosum* und *Hylocomium parietinum*, daselbst auf Kalkfelsen *Pohlia cruda*, *Plagiochila porelloides*, *Jungermania heterocolpa* u. s. w., bei Jeniseisk auf schlammbedeckten alten Weidenstämmen *Campylium*, *Thyidium gracile*, *Hypnum concinnum*, *H. plumosum*, *Cephalozia bicuspidata* u. s. w., daselbst auf schattiger Erde in einem Bachthälchen *Stereodon arcuatus*, *Hylocomium squarrosum*, *Amblystegium uncinatum* u. s. w., bei Nikulina auf Erde an einem Flussabhänge *Polytrichum juniperinum*, *Ceratodon*, *Pohlia annotina* u. s. v., bei Vorogovo auf einem schlammbedeckten Stamme *Barbula rubella* und *Stereodon arcuatus*, bei Asinovo auf einem periodisch überschwemmten Steine am Flussufer *Hypnum viride*, bei Tchulkova an einem Flussabhange *Polytrichum urnigerum* und *Stereodon arcuatus*, bei Fatjanova am oberen Rande eines Flussabhanges *Isopterygium nitidum*, bei Plachino auf Erde *Blepharostoma* und *Hylocomium proliferum*.

35. **L. reflexula** n. sp.

Paroica, 15 mm. longa et 1,5 mm. lata, lurido-pallida vel lurido-albida; *folia inferiora* ovato-rectangularia — rectangularia, brevissime incisa, incisura triangulari vel angulo obtusa, lobis acutiusculis — obtusis; *superiora* et *bracteæ* superne reflexulæ, late obovatæ vel spathulatæ, apice retusæ — rotundatæ, integerrimæ; cellulis regulariter hexagonis, toto ambitu conformiter incrassatulis; *involucra* magna, obpyramidali-cuneata, triquetra, angulis non prominentibus, labiis semirotundis, integris — irregulariter parceque dentatis.

L. Austini Lindb. proxima distincta videtur: foliis et bracteis omnibus incisis, cellulis dimidio minoribus et ad angulos magis incrassatis, labiis involucralibus semiellipticis, apice magis acute angulatis, optime valdeque dentatis. — *L. Macounii* Aust. equidem borealiamericana: triplo minor, foliis et bracteis non reflexulis, quadrato-ovatis, vix retusis, bracteis summis dentatis, cellulis optime ad angulos incrassatis, ut lumen rotundum, margine pulvinato-prominentibus, involucro argutius angulato, labiis semiellipticis valdeque dentatis.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk mit Blüthen!; T. silv. mer.: Antsiferova am 26. Juni fr.!!, Nikulina fr.!!, Stolba fr.!; T. silv. sept.: Verknje Imbatschna!, Alinskoje mit Kelchen!!.

In der südlichen Hälfte des Jenisei-Gebietes zerstreut, immer aber ziemlich spärlich und an morschen Stämmen oder auf schattigem Waldboden wachsend. Bei Krasnojarsk auf schattigem Boden mit *Ptilium* und *Hypnum plumosum*, bei Antsiferova, Nikulina und Stolba an morschen Stämmen mit *Campylium*, *Amblystegium uncinatum*, *Plagiothecium denticulatum* u. s. w., bei V. Imbatschna und Alinskoje auf alten Moosen und Gräsern mit *Plagiothecium denticulatum*, *Polytrichum commune* u. s. w.

36. **L. heterophylla** (Schrad.) Dum.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk am 13. Juni mit Kelchen!; T. silv. mer.: Antsiferova!, Nikulina fr.!

Fl. Ob.: Seljekina mit Kelchen.!

Perm. Gouvern.: Am Grenzzeichen zwischen Europa und Asien mit Kelchen.!

Im südlichen Theile des Gebietes zerstreut, an seinen Standorten (meistens morschen Stämmen, bei Antsiferova und Nikulina schattigem Waldboden) aber immer nur spärlich

vorkommend. Bei Krasnojarsk mit *Mastigophora* und *Jungermania autumnalis*, bei Antsiferova mit *Plagiothecium denticulatum, Polytrichum commune, Hypnum plumosum* u. s. w., bei Nikulina mit *Cephalozia bifida* vergesellschaftet.

17. **Cheiloscyphus** Cord.

37. **Ch. polyanthos** (L.) Corda.

var. **pallescens** (Schrad.)

Auf Sachalin bei Dui (Glehn).

var. **rivularis** (Schrad.) Nees.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Lebjedevo!, Verknje Imbatschna mit Blüthen!; T. subarct. Plachino!!, T. arct.: Tolstoinos an mehreren Stellen!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br. (A. N. Lundström).

var. **grandicalyx** n. var.

Autoica, pallida; *involucrum* magnum et persistens, subclavato-cylindricum, ad $^3/_4$ trigonum, circiter $^1/_4$ incisum, labiis semiovalibus, erectis, obtusis, integris — remote breviterque sed valide dentatis, cellulis omnibus hexagonis, infimis ovalibus exceptis, et ideo eisdem foliaribus simillimis; *calyptra* involucrum numquam superans, vulgo brevior; *spori* distincte minores, fusco-brunnei. — Ramulus femineus in medio caule ex axilla foliolari (amphigastriali) ejus ortus. Antheridia in axillis foliaribus singula, ad angulum anticum folii (bracteæ) excavatum et a dente incurvo obtecta.

Notis datis diversa est e var. *viticuloso* (L.) Lindb. (Ch. pallescente), quæ nullo modo propria species esse potest.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!!, Antsiferova fr.!, Vorogovo! (J. Sahlberg).

Die var. *rivularis* kommt im nördlichen Theile des untersuchten Gebietes an feuchten Stellen, in Sümpfen und an Bachufern, zerstreut vor. Bei Tolstoinos war sie am reichlichsten vorhanden. Vergesellschaftet waren bei V. Imbatschna *Amblystegium fluitans*, bei Plachino an einem Bachufer *Oncophorus virens, Amblystegium fluitans, A. Richardsoni* u. s. w., bei Tolstoinos in Sümpfen *Meesea triquetra, Astrophyllum cuspidatum, Jungermania quinquedentata* var. *turgida, Amblystegium stellatum* u. s. w.

Die var. *grandicalyx* sammelte ich in einigen Exemplaren auf schlammbedeckten alten Weidenstämmen; in den Exemplaren waren bei Jeniseisk *Lophocolea minor, Campylium* und *Thyidium gracile* eingesprengt; bei Antsiferova *Blepharostoma, Amblystegium uncinatum, Plagiochila asplenioides* u. s. w. Da die Exemplare von Vorogovo steril sind, kann es nicht sicher entschieden werden, ob sie zu var. *grandicalyx* hören.

18. **Harpanthus** Nees.

38. **H. Flotowii** (Nees.) Nees.

Fl. Jen., T. mont.: Basaika bei Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Nikulina ♂!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Verschininskoje.!

Bei Krasnojarsk spärlich (*surculi juniores*) auf einem feuchten morschen Stamme in *Jungermania guttulata* eingesprengt; bei Nikulina reichlich in einem Sumpfe mit *Martinellia subalpina* var. *undulifolia*; bei N. Tunguska auf feuchtem Waldboden mit *Jungermania heterocolpa, J. ventricosa* u. s. w.; bei Verschininskoje in einem Sumpfe mit *Paludella, Jungermania Kunzei, J. quinquedentata* var. *turgida, J. minuta, Cephalozia pleniceps, Blepharostoma* u. s. w.

δ. SACCOGYNEÆ.

19. **Kantia** B. Gr.

Calypogeia Corda; *Cincinnulus* Dum.

39. **K. trichomanis** (L.) Lindb.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Fatjanova mit Keimkörnern!! (*forma tenuissima*); T. subarct.: Plachino am 22. Juli.!!

Im Amurgebiete an der Bai de Castries (Maximovicz); auf Sachalin bei Dui mit Fruchtästen (Glehn).

Am Jenisei scheint diese Art sehr selten und spärlich zu sein. Von den zwei oben angeführten Fundorten hat Professor Lindberg sie zuerst nachgewiesen und zwar als einzelne in anderen Moosen eingesprengte Stengel. Bei Fatjanova sammelte ich sie auf einem morschen Stamme zusammen mit *Cephalozia bicuspidata, C. media, Blepharostoma* und *Martinellia irrigua*, bei Plachino auf Torfboden zusammen mit *Mylia anomala* und *Cephalozia media.*

Ut jam in opusculo nostro: *Hepaticologiens utveckling från äldsta tider till och med Linné* (1877), p. 32, ante oculos aliorum posuimus, *K. trichomanis* paroica, *K. calypogea* (Radd.) Lindb. autoica et *K. fissa* (L.) Lindb. (Calypogeia arguta N. M.) dioica sunt, ultima ad hoc tempus cum solis inflorescentiis sed nullo sporogonio vel sacculo nota. Cellulis multo minoribus et laxissimis centri resorptis, seta fistulosa et unistrata, quod in omnibus *Marsiliis* (*Pelliis*) observavimus, sed in his tubus parietalis tristratus est.

20. **Saccogyna** Dum., Lindb. (*Geocalyx* Nees.)

40. **S. graveolens** (Schrad.) Lindb.

Fl. Jen., Terr. silv. mer.: Antsiferova!!

Von mir nur sehr spärlich in einem kleinen Räschen auf feuchtem Waldboden gesammelt.

ε. RICCARDIEÆ.

21. **Riccardia** B. Gr. (*Aneura* Dum.)

41. **R. palmata** (Hedw.) Lindb.

»*Dioica,* minor, opaca; caule brevi et angusto, dissoluto in ramos angustos, palmatisectos, lineares, sæpissime ad apicem sensim angustiores et subacutos, vix emarginatos,

biconvexos, gonidia faciebus ambabus partis superioris fere semper gerentes; cellulis parvis, rotundis, incrassatis; bracteis numerosis; calyptra parva et densissime verrucosa; androecio lineari». (S. O. LINDBERG: Manipulus muscorum secundus in Not. ur Sällskapets pro fauna et flora fenn. förhandlingar, XIII, 1874, p. 375).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk ♀!!, Nikulina!, Stolba!

Auf dem Uralgebirge beim Grenzzeichen zwischen Europa und Asien an der Landstrasse zwischen Kungur und Jekaterinenburg ♂!!

Ueberall nur spärlich auf morschen Stämmen, am häufigsten mit *R. latifrons* vergesellschaftet. Bei Jeniseisk ausserdem zusammen mit *Isopterygium nitidum*, *Cephalozia media*, *C. Helleri*, *Jungermania autumnalis*, *J. porphyroleuca* u. s. v., bei Stolba mit *Ptilium*, *Ptilidium*, *Jungermania fertilis* u. s. w.

Nach meiner Erfahrung aus Schweden hat diese Art Vorliebe für periodisch überschwemmte, etwas morsche Stämme an Seeufern u. s. w.

42. **R. latifrons** (LINDB.) LINDB.

»*Autoica*, rarissime paroica, major, pellucida; caule longo et lato, dissoluto in ramos latos, cervicorniformes, plus minusve oblongo-cuneatos, obtusissimos et emarginatos, planoconvexos, vix umquam gonidia antice gerentes; cellulis magnis, oblongo-rhombeis, haud incrassatis; bracteis paucioribus; calyptra magna et minus verrucosa; androecio anguste oblongo, ad latus perichaetii fere semper affixo». (S. O. LINDBERG, Manip. musc. secundus, 1874, p. 372.)

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk mit Blüthen!!, Antsiferova!, Nikulina!; T. silv. sept.: Alinskoje fr.!! **Fl. Ob.:** Timskaja!

Wie die vorgenannte Art nur spärlich auf morschen Stämmen gefunden und oft mit derselben gemischt wachsend. In West-Europa, besonders im Skandinavischen Florengebiete, ist diese Art weit verbreitet; ausserdem ist sie in Nord-Amerika (Ohio) gefunden.

43. **R. pinguis** (L.) B. GR.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk!!; T. subarct.: Plachino ♂ und fr.!!, Polovinka, Patapovskoje fr.!!; Verschininskoje fr.!; T. arct.: Dudinka fr.!! Tolstoinos, die Nikandrovskij-Insel, die Malo-Briochovskij-Insel fr.!

Bei Jeniseisk auf dem schlammigen Ufer eines Bächleins zusammen mit *Cephalozia bifida*. Nördlich vom Polarkreis gemein, aber niemals in grösserer Menge, in Sümpfen zusammen mit *Amblystegium revolvens*, *A. badium*, *Cinclidium*-Arten u. s. w., bei Dudinka ausserdem auf feuchter sandiger Erde mit *Jungermania badensis*. Auf Spitzbergen und in Grönland nicht selten.

†† ACROGAMÆ.

ζ. PTILIDIEÆ.

22. **Ptilidium** Nees.

Ptilidium Nees. Nat. eur. Leberm., 1, p. 95, n. 2, et p. 101, n. 8 (1833).
Blepharozia Dum. Recueil, 1, p. 16, n. 15 (1835).

44. **Pt. pulcherrimum** (Web.) Hamp.

Jungermania pulcherrima Web. Spicil. fl. Goetting., p. 150, n. 214, excl. synon. (1778)!
Ptilidium pulcherrimum Hamp. Prod. fl. Herc., p. 76, n. 403 (1836).

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk mit Kelchen!!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!, Nikulina!, Stolba!, Asinovo fr.!, Uskij mys!; T. silv. sept.: Lebjedevo mit Kelchen!, Verknje Imbatschna fr.!!, Fatjanova mit Kelchen! (an den zwei letzten Stellen auch von J. Sahlberg gesammelt), Novo Sjolovskoje fr.!; T. subarct.: Selivanina!, Kureika fr.! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Fl. Ob.: Surgut!, Kalimski fr.!, Timskaja fr.!

Diese Art scheint am Jenisei im Waldgebiet bis zum Polarkreis sehr gemein und reichlich zu sein und wächst überall auf morschen Stämmen oder auf Baumwurzeln zusammen mit *Dicranum*-Arten und zahlreichen anderen Lebermoosen, wie *Jungermania porphyroleuca, J. fertilis, J. autumnalis, J. exsecta, Cephalozia Helleri* u. s. w.

Caespitibus suis densissimis et humilibus, mollibus fereque turgidis, surculis valde ramosis et ramulosis, intricatis, foliis densissimis et concavioribus, profundius fissis, ciliis eorum numerosioribus et longioribus, incurvis, planta mascula angusta, terete, parum vel vix ramosa etc. hæc species ex insequente satis differe videtur. Fere semper supra radices et basim truncorum vegetantium arborum viget ibique optime evoluta et fertilis, rarius ad latera rupium, numquam solo ipso.

45. **Pt. ciliare** (L.) Hamp.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk; T. silv. mer.: Jeniseisk!, Antsiferova!, Nikulina!, Stolba!, Asinovo! Uskij mys!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Lebjedevo fr.!, Novo Sjolovskoje! (J. Sahlberg), Tschulkova, Verknje Imbatschna mit Kelchen!!, Alinskoje, Fatjanova!, Novo Saljeskaja!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Selivanina, Kureika!, Gorelevo, Plachino mit Kelchen!, Polovinka, Patapovskoje, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka!, Saostrovskoje, Tolstoinos fr., die Nikandrovskij-Insel spärlich! (hier auch von M. Brenner gesammelt), in den Norilgebirgen (Schmidt), Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br. (A. N. Lundström).[1]

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br! (A. N. Lundström). Im Amurgebiete am Vorgebirge Kitsi fr. (Maximovicz), im Obgebiete bei Chalispogor umher bei 67° n. Br. (Waldburg-Zeil). »A Kamtschatka per Asiam septentrionalem» nach G., L. und N.: Synopsis Hepaticarum.

Am Jenisei ebenso gemein über das ganze Gebiet wie in Europa und auf Spitzbergen oder in Grönland. Die Art wächst auf der verschiedenartigsten Unterlage, auf kalkhaltigem wie auf kieselhaltigem Gesteine, auf trockenem oder feuchtem Boden und sogar in

[1]) Da ich in meinen Reisenotizen *Pt. ciliare* und *Pt. pulcherrimum* nicht gesondert hielt, beziehen sich vielleicht einige der genannten Fundorte auch auf die letztere Art.

Sümpfen, auf morschen Stämmen u. s. w. Innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen scheint sie doch nicht zu gedeihen; so war sie z. B. sehr spärlich auf der Nikandrovskij-Insel. Bei Jeniseisk fand ich sie nicht am 21. und 23. Juni, an welchen Tagen ich beinahe ausschliesslich periodisch überschwemmte Standorte untersuchte, sondern erst als ich am 24. Juni höher belegene Standorte untersuchte.

Bei Stolba auf Kalk mit *Thyidium abietinum* und *Jungermania barbata*, bei Mjelnitsa auf Kalk mit *Amblystegium polygamum* und *Thyidium abietinum*, bei Dudinka in Sümpfen mit *Dicranum angustum*, *Sphagnum nemoreum*, *Hypnum trichoides* u. s. w.

23. **Blepharostoma** Dum., Lindb.

46. **Bl. trichophyllum** (L.) Dum.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk, Antsiferova fr.!!, Nikulina fr.!, Stolba!, Vorogova! Asinovo fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska fr.!!, Lebjedevo mit Kelchen!!, Novo Sjolovskoje fr.!! (an den zwei letzten Fundorten auch von J. Sahlberg gesammelt), Tschulkova!, Verknje Imbatschna mit Kelchen!, Alinskoje, Fatjanova!!, Novo Saljeskaja!; T. subarct.: Nischnje Tunguska mit Kelchen!!, Selivanina mit Kelchen!, Kureika mit Kelchen!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Gorelevo, Plachino mit Kelchen!, Polovinka mit Kelchen!, Kantaika! (J. Sahlberg), Patapovskoje!, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka gemein!!, Tolstoinos gemein!!, die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Insel!!, Mesenkin 71° 20′ n. Br.! (A. N. Lundström).

Fl. Ob.: Surgut!, Timskaja!.

Im Amurgebiete an der Bai de Castries fr. (Maximovicz) und auf Sachalin bei Dui (Glehn).

Durch das ganze Gebiet, mit Ausnahme des südlichsten Theiles, sehr gemein und nicht spärlich; südlich, wenigstens bis zu 68° n. Br., häufig mit Kelchen und sogar nicht selten mit Früchten. Auf Spitzbergen und in Grönland verbreitet.

Südlich fand ich die Art nur auf morschen Stämmen mit zahlreichen anderen Lebermoosen vergesellschaftet, wie *Mastigophora*, *Cephalozia Helleri*, *C. media*, *Martinellia apiculata*, *Ptilidium*, *Jungermania*-Arten u. s. w. Nördlicher geht sie ausserdem auf die Erde (zuerst bei Tschulkova 61° 30′ n. Br.) und in die Sümpfe (zuerst bei N. Tunguska 65° 50′ n. Br.) herunter um eines der am häufigsten eingesprengten Moose zu werden. Auf der Briochovskij-Insel sammelte ich sie reichlich auf lehmbedeckten, morschen Treibholzstämmen zusammen mit *Anthelia nivalis*, *Nardia Breidleri*, *Cephalozia pleniceps*, *Martinellia rosacea* u. s. w.

Acutissimo amico Spruce, genus *Temnoma* ut synonymon *Blepharostomatis* consideranti, nos adjungimus. Species hujus consequenter est *Jungermania setiformis* Ehrh. ex hac descriptione involucri. Ubique, infima basi excepta, unistratum, superne subconicum, ore angusto et longe ciliato, triangulare, angulo *postico* acutiore, ceteris duobus lateralibus obtusioribus, antice subplanum, quæ facies antica basim format trianguli (in sectione transversa involucri) breviorem, quam ceteræ duæ lineæ inter se æquilongæ. Illa facies antica subplana, hæc tamen profunde et densissime plicatæ. Ad medium facierum interdum adest ala vel interna vel externa. — Quoad varietatem *alpinum* valde incerti sumus. An planta mascula?, an propria species (*Bl. filum* Lindb., *Jungermania filum* Dum. Syll. Jung. Eur., p. 64, n. 85, 1831.)? Sine vestigiis organum generativorum tamen semper a nobis observata, licet interdum, ut in rupe Trollkirken inter Kongsvold et Drivstuen (Dovrefjeld Norvegiæ),

una cum *Bl. setiformi* optime involucrifero sed perfecte sterili, merissimos cæspites tamen formans, inveniatur. Constans videtur, ut his characteribus ornata: parva, foliis minus densis, brevioribus, minus profunde sectis, lobis minus incurvis, brevioribus et latioribus, intus concavis, minus reflexis in marginibus fere integris, cellulis fere duplo minoribus, magis incrassatis, rotundo-quadratis, paraphyllis paucioribus et minoribus.

24. **Anthelia** Dum., Lindb.

47. **A. nivalis** (Sw.) Lindb.

Jungermania nivalis Sw. in W. M. Ind. mus., p. 5, *nom. nudum* (1803); Adnot. bot., p. 183 (1829). Wahlenb. Fl. Carp., p. 363, n. 1202, excl. synon. (1814); Fl. suec., 1 ed., 2, p. 779, n. 1434 (1826), et 2 ed., 2, p. 811, n. 1434 (1833).

J. julacea (non L.) Auct. scand.

J. Juratzkæ Limpr. in Cohn. Krypt.-Fl. Schles., 1, p. 289, n. 62 (1876).

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka!!, Tolstoinos fr.!!, die Nikandrovskij-Insel! (an den beiden letzten Stellen auch von J. Sahlberg gesammelt), die Malo-Briochovskij-Insel fr.!!

Nur im arktischen Gebiete gefunden, hier aber, wie auf Spitzbergen und in Grönland, häufig. Besonders reichlich auf der Briochovskij-Insel und bei Tolstoinos auf alten, schlammbedeckten Treibholzstämmen, auf welchen sie mit *Nardia Breidleri*, *Cephalozia pleniceps*, *Blepharostoma* und *Martinellia rosacea* vergesellschaftet einen weiten blauweissen Ueberzug bildet. Bei Tolstoinos und Dudinka ausserdem zusammen mit denselben Arten auf Erde, besonders am Boden der zahlreichen Thälchen am Flussufer, in welchen der Schnee im Sommer lange liegen bleibt.

In der Kryptogamenflora von Schlesien, 1877, p. 288—290, hat Limpricht die zwei verwandten Arten *Jungermania julacea* und *J. Juratzkana* ausführlich behandelt.

Haec species in regionibus vere alpinis Scandinaviæ vulgatissima et uberrima inter omnes hepaticas, ut interdum solum vastum caespitibus suis magnam partem obtegat et argenteo-griseum coloret. *A. julacea vera* tamen terris nostris rarissima et serioribus annis solum observata.

η. JUNGERMANIACEÆ.

25. **Martinellia** B. Gr., Lindb.

48. **M. subalpina** (Nees.) Lindb.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos am 30. August mit Keimkörnern!!

Var. **undulifolia** (Nees.) Lindb.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina ♂!!

Var. **subrotunda** n. var.

Dioica, parva, 1 cm. alta et ad 1·5 mm. lata; foliis magis erectis, distincte plicato-undulatis, lobis brevibus et latis, rotundato-obtusis, densissime dentatis, antico obliquo,

transverse rectangulari-elliptico, postico latissime obovato; involucro brevi, obovato-cuneato, ore dense dentato.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Alinskoje ♂!!. Fatjanova ♂ und mit Kelchen!!

Die Hauptform fand ich nicht spärlich bei Tolstoinos in 3 cm. hohen Rasen auf sumpfigem Boden mit *Paludella, Astrophyllum pseudopunctatum, Amblystegium uncinatum, Jungermania quinquedentata* var. *turgida* u. s. w. vergesellschaftet.

Die var. *undulifolia* sammelte ich bei Nikulina in einem Sumpfe auf einem alten, feuchten Stamme; eingesprengt findet sich *Marsilia Neesii.*

Die var. *subrotunda* fand ich in ziemlicher Menge auf morschen, von den Ueberschwemmungen schlammigen Stämmen mit *Blepharostoma, Cephalozia bicuspidata, Campylium* und *Amblystegium uncinatum* vergesellschaftet.

49. **M. undulata** (L.) B. Gr.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Alinskoje mit Kelchen!!; T. subarct.: Plachino am 22. Juli ♂!!

Bei Alinskoje auf einem schlammbedeckten Stamme in einem Bachthälchen mit *Stereodon arcuatus,* bei Plachino reichlich auf sumpfigem Boden mit *Hypnum trichoides, Blepharostoma, Jungermania Wenzelii* und *Cephalozia pleniceps.*

50. **M. irrigua** (Mart.) Lindb.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk am 24. Juni ♂ und mit Keimkörnern!!, Kolmogorova mit Keimkörnern!!, in der Umgegend von Vorogova! (A. N. Lundström, am 22. Sept. 1875); T. silv. sept. Lebjedevo mit Kelchen!!; Verknje Imbatschna!, Alinskoje fr.!, Fatjanova mit Kelchen!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!, Kureika!, Gorelevo!!, Plachino!, Patapovskoje!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka mit Kelchen!!, Tolstoinos häufig! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

Auf Sachalin bei Dui (Glehn).

Diese Art scheint im südlichen Theile unseres Gebietes viel seltener und spärlicher zu sein als im nördlichen Theile, wo sie geradezu häufig ist. Bei Jeniseisk fand ich sie auf feuchter und schattiger Erde zusammen mit *Stereodon arcuatus* und *Hylocomium squarrosum,* bei Kolmogorova mit eingesprengten *Stereodon arcuatus, Amblystegium uncinatum* und *Astrophyllum silvaticum* auf einem von den Ueberschwemmungen schlammigen Stamme. Nördlicher wächst sie meistens in den Sümpfen auf Torfboden, seltener, wie bei Fatjanova auf feuchten, morschen Stämmen in den Sümpfen. Vergesellschaftet mit ihr waren bei Lebjedevo *Blepharostoma,* bei Fatjanova *Cephalozia media, Jungermania autumnalis* und *Blepharostoma,* bei Kureika *Amblystegium fluitans, A. vernicosum, Sphagnum*-Arten und *Blepharostoma,* bei Dudinka *Amblystegium stramineum, A. fluitans, Sphærocephalus palustris* u. s. w.

Bei Dudinka fand ich ausserdem an einem trockenem Erdabhange in der Gesellschaft von *Pohlia annotina, Conostomum, Calycularia laxa* u. s. w., eine *forma lurida fusco-viridis, foliis rigidioribus, cellulis nonnihil majoribus, sed de cetero sat bene quadrans.*

Ad hanc speciem polymorpham, ut forma ejus juvenilis foliis aliquantulum explanatis et lobis satis æquimagnis, referendus est, nobis e planta ad Brandewij Bay anno 1868 lecta (n. 168: ♂) judicantibus, *Sarcoscyphus obcordatus* Berggr. Musc. Hep. spetsb., n. 96 (1875).

Scapania nemorosa BERGGR. op. cit., p. 97, secundum specimina e Smerenberg (1868, n. 70: invol.) propria species est, his notis ex affinibus optime diversa.

M. spitsbergensis LINDB. n. sp. *dioica*, ad 3,5 cm. (7,5 cm. e BERGGREN l. c.) alta et 3,5 mm. lata, viridis et apice foliorum, præprimis superiorum, brunneo-purpurea; *caulis* subsimplex, raro ramos e lateribus emittens, adscendens, fere niger, parcissime radiculosus, innovationes subinvolucrales 1—3 gerens, sat remote foliatus; *folia* parum accrescentia, vix pellucida, opaca, superiora tamen nitidiuscula, rigida, ut sicca fere immutata, patenti-divergentia, ad 0,9 secta et infra angulum complicatum loborum distincte alata, ala serrata, *lobus anticus* ad 1,5 mm. longus et 1,25 mm. latus, angulo antico breviter decurrens, caulem bene superans, e caule patens, antice valde convexus, apice altero lobo adpressus, valde oblique ovatus, rotundato-obtusus, apice ciliato-apiculatus, toto margine densissime sed irregulariter ciliato-dentatus, denticulis rectis vel diverso modo curvatis, a 2—5 cellulis, inferioribus longissimis et recurvatis, a cellulis ad 10 usque; *lobus posticus* ad 2,5 mm. longus et 1,75 mm. latus, reflexus, postice decurrens, antice convexus, oblique ovali-ovatus, rotundato-obtusus, eodem modo ciliatus, *cellulæ* ad margines decrescentes, in medio loborum $^1/_{40}$ mm. et ovales, marginales ad $^1/_{65}$ mm. et quadrato-rotundæ, omnes pulvinatæ, verruculosæ, ubique præcipue ad angulos bene incrassatæ; *bracteæ femineæ* majores et latiores, longius ciliatæ, de cetero foliis simillimæ, lobo antico tamen fere ad $^3/_4$ magnitudinis lobi postici; *involucrum* (sterile solum visum) 2,5 mm. altum et 1.5 mm. latum, complanatum, plicatum, cuneato-obovatum, ore densius, robustius et longius ciliato quam folia, cellulis distincte majoribus minusque incrassatis. Cetera desunt.

51. M. rosacea (CORD.) LINDB.

Dioica, ad 1 cm. longa et 2 mm. (apice) lata, adscendens vel repens; *caulis* densissime radiculosus, densifolius; *folia* valde accrescentia, ad 0·6 lobata, acute complicata et infra plicaturam plus minusve distincte alata, *lobus anticus* imbricatus, subplanus, oblique ovatus, obtusus et apiculatus, serrulatus-integerrimus, *lobus posticus* oblique obovato-ovalis, obtusus et apiculatus-obtusissimus, plus minusve integer, margine postico et apice bene recurvatus, vix undulatus, *cellulæ* mediæ ovales et $^1/_{30}$—$^1/_{35}$ mm., marginales subquadratæ et $^1/_{45}$—$^1/_{60}$ mm., omnes sat distincte lineato-verruculosæ, toto ambitu bene incrassatæ, lumine rotundo; *involucrum* minus compressum, oblongum et vix cuneatum, ore dense dentato, vix ciliato, basi hic illic bistratum; *theca* 1 mm. alta et 0·75 mm. crassa, elliptico-ovalis; *spori* $^1/_{70}$—$^1/_{80}$ mm., brunneoli, sat pellucidi, robustius papillosi; *elateres* $^1/_{10}$ mm. longi et $^1/_{120}$ mm. crassi, parum flexuosi, obtusi, bispiri, spiris brunneolis, arcte spiralibus; *gonidia* $^1/_{45}$—$^1/_{50}$ mm., oblonga, obtusa, curvata, bicellularia, viridula.

Hæc species terras magis boreales qvam insequens præfert et ibi in solo humidiusculo arenoso vel argillaceo crescit.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Potkamina Tunguska mit Kelchen!, Verknje Imbatschna mit Keimkörnern!!, Alinskoje!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂!, Kureika!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), Gorelevo!, Plachino!; T. arct.: Dudinka!, Tolstoinos ♂ und fr.!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt), die Nikandrovskij-Insel!, die Malo-Briochovskij-Insel fr.!!

Fl. Ob., Samarova!.

Nördlich von 61° 30′ n. Br. ist diese Art im Jeniseithale nicht selten auf mehr oder minder trockener Erde; in den subarktischen und arktischen Gebieten scheint sie geradezu häufig zu werden. Bei Plachino sammelte ich sie auf einem morschen Stamme; auf der Briochovskij-Insel fand ich sie reichlich auf einem schlammbedeckten Treibholzstamme. Vergesellschaftet mit ihr waren bei P. Tunguska *Bryum planiusculum*, *Cephalozia bifida*, und *Ceratodon;* bei V. Imbatschna *Jungermania ventricosa*, *J. exsecta*, *Hypnum plumosum*

u. s. w.; bei Gorelevo auf feuchter Erde *Paludella* und *Pohlia cruda;* bei Dudinka in einigen Exemplaren *Blepharostoma, Cephalozia pleniceps, C. bifida* und *Jungermania sphaerocarpa,* in anderen Exemplaren *Paludella* und *Jungermania minuta;* bei Tolstoinos *Jungermania excisa, J. ventricosa* und *Cephalozia bifida;* auf der Briochovskij-Insel *M. curta.*

52. **M. curta** (Mart.) Lindb.

Dioica, ad 2 cm. longa et 1·5 mm. lata, erecta vel adscendens; *caulis* parum radiculosus, sat remote foliatus; *folia* parum accrescentia, ad 0·4 lobata, rotundato-complicata, non alata, *lobus anticus* non imbricatus, convexulus, apice subplanus, oblique rectangulari-ovatus, acuminatus, serrato-dentatus — integerrimus, *lobus posticus* oblique obovatus, acutiusculus vel obtusiusculus, apiculatus, plus minusve integer, planus vel vix recurvatus, sed undulatus, *cellulæ* mediæ ovales et $^1/_{45}$—$^1/_{55}$ mm., marginales rotundæ et $^1/_{65}$—$^1/_{80}$ mm., omnes bene punctato-verruculosæ, angulis bene incrassatis, lumine distincte stellato; *involucrum* compressum, obovato-cuneatum, ore remotius sed longe ciliato, ubique unistratum; *theca* 1·5 mm. alta et 0·75 mm. crassa, oblonga; *spori* $^1/_{90}$—$^1/_{100}$ mm., fusco-brunnei, opaci, papillulosi; *elateres* eisdem præcedentis simillimi, sed spiris fusco-brunneis; *gonidia* $^1/_{40}$—$^1/_{50}$ mm., valde varia, obovato-clavata — semiglobosa, obtusa, recta — obliqua, partim uni-, partim bicellularia, viridula.

Rupes siliceas amat, quo loco optime evoluta et fertilis, licet sporogonia sua raro ostendat.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova!!, Nikulina!!, Uskij mys ♂ und mit Keimkörnern und Kelchen!!; T. silv. sept.: Mjelnitsa!; T. arct.: die Malo-Briochovskij-Insel.!!

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br.! (A. N. Lundström). Im Amurgebiete bei Ghinghansavi Piket mit Keimkörnern (Maximovicz).

Bei Antsiferova auf feuchten kieselhaltigen Felsen mit *Polytrichum commune* und *Blepharostoma;* bei Uskij mys auf Schieferfelsen mit *Bartramia crispa* und *Jungermania barbata,* bei Mjelnitza auf feuchten Kalkfelsen mit *Chomocarpon* und *Fissidens sciuroides,* auf der Briochovskij-Insel auf einem schlammigen Treibholzstamme spärlich in *M. rosacea* eingesprengt.

53. **M. apiculata** (Spruc.) Lindb.

Scapania apiculata Spruc. Hep. Pyren., n. 15 (1847); in Trans. Bot. Soc. Edinb., 3, p. 201, n. 14 (1849).

»*Dioica,* in statu fertili sicca, purpureo-fuscescens, minus rigida, elongata, postice in caule parum radicans; *folia* vix accrescentia sed fere æquimagna, e latere caulis erecto-patentia, lobo antico angustiore, subplano et stricto, lobo postico angustiore, subplano et margine postico parum recurvatulo, *cellulis* magnis, duplo-triplo majoribus, rotundis, optime collenchymaticis grossiusque verrucosis, nullibi in margine folii limbum facientibus, ut omnibus inter se æqualibus; *colesula* subtriplo minor, apice quoque hyalina, cellulis duplo majoribus, ovali-rotundis, optime incrassatis, nullibi in margine plano limbum facientibus, ut omnibus inter se aequalibus. Proxima est *Scapaniæ umbrosæ.*» (S. O. Lindberg: Distinctio Scapaniæ carinthiacæ et Sc. apiculatæ in Rev. Bryol. 1880, p. 77—78).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk am 24. Juni ♂ und fr.!!, Antsiferova am 26. und 27. Juni fr.!; T. silv. sept.: Lebjedevo ♂ und mit Keimkörnern.!!

Fl. Ob.: Surgut.!

Diese seltene und schöne Art, die, so viel ich weiss, vorher nur von Süd-Europa, von den Pyrenäen und Kärnthen, bekannt ist, fand ich am Jenisei und auch einmal am Ob in nicht geringer Menge auf alten, faulen Baumstämmen. Vergesellschaftet mit ihr waren bei Jeniseisk *Ptilium, Ptilidium pulcherrimum, Amblystegium uncinatum, Jungermania autumnalis* u. s. w., bei Antsiferova *Plagiochila asplenoides, Plagiothecium denticulatum, Campylium* u. s. w., bei Lebjedevo *Dicranum congestum, Riccardia latifrons, Blepharostoma* u. s. w., bei Surgut *Stereodon Haldanei, Dicranum congestum, Jungermania exsecta* und *J. pophyroleuca.* Bei Antsiferova und Lebjedevo fand ich sie auch innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen.

Specimina cum eisdem authenticis ad amussim quadrant, sed lobus anticus foliorum pro more valde lateque reflexus, quod in planta pyrenaica rarius solum observari potest. Sporogonia et gonidia, adhuc ignota, nunc describere volumus. — *Seta* ad 5 mm. alta et et $^1/_7$ mm. crassa, argentea, hyalina. *Theca* 0,6 mm. alta et 0,5 mm. crassa, elliptica, obtusa, fusco-brunnea, opaca. *Spori* $^1/_{120}$ mm., alii pauciores ejusdem thecæ $^1/_{50}$—$^1/_{60}$ mm., omnes globosi vel ovales, fusco-brunnei, opaci, læves. *Elateres* $^1/_9$ mm. longi et $^1/_{120}$ mm. crassi, parum flexuosi, obtusi, bispiri, spiris fusco-brunneis, densissime spiralibus, membrana tenuissima. *Gonidia* in acervis magnis et fere nigris, $^1/_{100}$ mm., ovalia, unicellularia, intense brunnea. Cellulæ foliares optime collenchymaticæ et verrucosæ.

26. **Diplophyllum** Dum., Lindb.

54. **D. taxifolium** (Wg.) Dum.

Auf Sachalin bei Dui ♂ (Glehn).

55. **D. plicatum** Lindb. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orient. (Acta soc. scient. fennicæ, X, 1872, p. 235—236).

»Dioicum; cellulis foliorum ob verruculas densissimas subobscuris; colesula longissima, cylindrica, jam ex ipsa basi profundissime plicatissima» Lindb. l. c.

Im Amurgebiete bei Sommerdorf nahe Castries ♂ und mit Kelchen und bei Nikolajevsk (Maximovicz); auf Sachalin bei Dui ♂ und fr. (Glehn), bei Traiziska und Tunai (Schmidt). Ueberall auf morschen Nadelholzstämmen wachsend.

27. **Plagiochila** Dum.

56. **Pl. asplenioides** (L.) Dum.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!, T. silv. mer.: Jeniseisk ♀!!, Antsiferova!, Nikulina!, Stolba! zwischen Vorogovo und Asinovo auf Schlamminseln im Jeniseiflusse!, Asinovo; T. silv. sept.: Lebjedevo, Novo Sjolovskoje (J. Sahlberg), Verknje Imbatschna (J. Sahlberg), Novo Saljeskaja!.

Im Amurgebiete am Vorgebirge Lazareff mit Kelchen (Maximovicz) und beim Dorfe Meo an der Mündung des Amurflusses (Schrenk).

*Pl. porelloides (Torr.) Lindb.

Folia vulgo integra — integerrima, antice valde gibboso-convexa, foliola magis distincta, cellulis ad angulos sæpissime melius incrassatis, involucrum ovato-rectangulare, basi optime rotundatum, parte quarta vel quinta infima bistratum, ipsa basi tamen tristratum, ore denticulato vel dentato; notis quibus vix ac ne vix quidam satis ut species propria videtur e *Pl. asplenioidi* vera, involucrum obconicum et jam supra medium bistratum, ipsa basi tamen tri- vel quadristratum, possidente.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk mit jungen Kelchen.!!

Die Hauptform ist am Jenisei entschieden südlich und geht nur bis zu 65° n. Br. Von Krasnojarsk habe ich eine zarte auf einem morschen Stamme gesammelte Form, die mit *Ceratodon* vergesellschaftet war. Meine Exemplare von Jeniseisk, Antsiferova und N. Saljeskaja sind alle innerhalb des Bezirkes der Ueberschwemmungen eingesammelt und zwar auf schlammbedeckten Baumstämmen. Bei Antsiferova wuchs sie mit *Homalia, Hypnum Mildei, Stereodon arcuatus, Lophocolea reflexula, Campylium* u. s. w. vergesellschaftet. Ausserdem auch auf schattigem Waldboden nicht selten Bei Nikulina auf Erde an einem Flussabhange zusammen mit *Jungermania sphærocarpa* und *Pohlia annotina.*

Pl. porelloides sammelte ich bei Krasnojarsk nur spärlich auf Kalkstein mit *Jungermania heterocolpa, Lophocolea minor, Astrophyllum stellare, Pohlia cruda* u. s. w. vergesellschaftet.

Pl. porelloides in Suecia quoque viget, eam etenim ad amnem Skära-ån in monte Skäralid provinciæ Skåne fertilem Julii 1875 legimus.

28. **Mylia** B. Gr., Lindb.

57. **M. anomala** (Hook.) B. Gr.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Mjelnitsa!; T. subarct.: Plachino!!; T. arct.: Dudinka, Tolstoinos.!
Auf Sachalin bei Dui (Glehn).

Am Jenisei nach meiner Erfahrung entschieden nördlich und nur sehr spärlich in den Sümpfen vorkommend. Bei Mjelnitsa mit *Sphærecephalus palustris* und *Hylocomium parietinum*, bei Plachino mit *Cephalozia media, Kantia trichomanis, Hypnum trichoides* u. s. w., bei Tolstoinos mit *Jungermania inflata* var. *heterostipa* vergesellschaftet.

58. **M. verrucosa** Lindb. in Contrib. ad flor. crypt. Asiæ boreali-orient. (Acta soc. scient. fennicæ, X, 1872, p. 236—237).

»Dioica, explanata; foliis in margine antico valde reflexis, apice et præsertim in margine postico tamen sursum parum curvatis; colesula densissime et grossisime hirta». Lindb. l. c.

Im Amurgebiete bei Castries ♂ und mit Kelchen (Maximovicz); auf Sachalin bei Dui fr. (Glehn). An den beiden Stellen auf morschen Stämmen wachsend.

29. **Arnellia** Lindb.

Arnellia Lindb. in Meddel. Soc. F. Fl. fenn., 14, p. 70, sub. n. 12 (1887).

Sacculus apicalis sat magnus, obconico-ovatus, intus ubique lævissimus, tribus paribus bractearum oppositarum, quorum intimum antice fere totum carinato-connatum, cetera tamen parum coadunata, bracteolis ad omnia paria. *Involucrum* (colesula) e bracteis perfecte liberum, sed ab iis inclusum et humilius, conico-tubulosum, obliquulum, teres, vix plicatum, antice obtuse carinatum, ore rotundo, breviter irregulariterque pluri-inciso et crenato, ubique unistratum, bracteola suffultum. *Calyptra* crassa, basi latissima, thecam solam obtegens, inferne pistillidia sterilia numerosissima gerens. *Theca* elliptica, valvulis quatuor rectis bistratis, strato interiore optimos semiannulos ostendente. *Elateres* liberi, bispiri. *Seta* ab ipso axi sacculari inclusa. *Calceolus* altissimus, sed valde tenuis, magnam partem unistratus et cavitati cylindricæ sacculi, setam amplectenti, adhærens, centro suo solo tamen setæ adnatus. *Antheridia* in quaque axilla 1—3, grisea, eparaphysata. — Planta (monocarpica?) dioica. Folia opposita et antice plus minusve connata, succuba et cum foliolo, in tota longitudine caulis præsênte, sed in parte inferiore ejus demum deciduo, verticillata, rotunda, integerrima, limbata. Gonidia in filis ramosis mediæ faciei posticæ foliorum (in planta mascula), aliis robustis excrescentiis mixtis, insidentia.

Genus eximium, e ceteris omnibus sacciferis Jungermaniaceis (Marsupidio Mitt., Kantia B. Gr., Saccogyna Dum., Lindb., — Balantiopside Mitt., Tylimantho Mitt., Symphyomitra Spruc., Calypogeia Radd., Dum., Acrobolbo Nees.) præsentia involucri proprii diversissimum et solitarium. Proximum *Calypogeiæ* (Gongylantho) esse videtur, sed sacculo brevi, obconico-ovato, intus ubique lævissimo, theca brevi, elliptica, seta ab ipsius sacculi parte basilari cylindrica inclusa, interposito calceolo altissimo et tenui, ideoque calyptra basi latissima et thecam solam obtegente, foliolis et bracteolis præsentibus etc. satis superque distinctum. Inter Jungermaniaceas non sacciferas genera *Syzygiella* Spruc. in Journ. Bot., new. Ser., 5, p. 234 (1876), et *Southbya* Spruc. in Trans. Bot. Soc. Edinb., 3, p. 197, n. 4, tab. 14 (1849) affines forsitan sint, illud tamen foliolis caret, foliis margine antico optime reflexis, plus minusve bidentatis, qua causa habitum plagiochilaceum possidet etc., hoc et foliolis et bracteolis caret, involucro bilabiato, superne lateribus compresso, theca globosa etc.; *Mylia* B. Gr. jam foliis suis alternantibus, involucro complanato etc. multo magis remotum.

59. **A. fennica** (Gottsch.) Lindb.

Southbya fennica Gottsch. Mss. 1863; in G. R. Hep. eur., fasc. 42—44, in texto ad n. 418 (1868). Hartm. Skand. Fl., 10 ed., 2, p. 130, n. 2 (1871). Dum. Hep. Eur., p. 134, n. 3 (1874). Lindb. in Not. Sällsk. F. Fl. fenn., 13, p. 368, in nota ** (1874); in Meddel. Soc. F. Fl. fenn., 1, p. 98 (1876), et 14, p. 70, n. 12 (1887); Musc. scand., p. 6, n. 107 (1879). Zett. in Vet.-Akad. Handl., 13, n. 13, p. 37, n. 5 (1876). Massal. in Ann. Istit. Rom., 2, fasc. 2, p. 12, n. 23 bis (1886).

Jungermania fennica Gottsch. in G. R. Hep. eur., fasc. 42—44, n. 418 (1868).

Arnellia fennica Lindb. in Meddel. Soc. F. Fl. fenn., 14, p. 70, sub n. 12 (1887).

Delin. ----------

G. R. Hep. eur., fasc. 42—44, ad n. 418.

Exsicc.

G. R. Hep. eur., fasc. 42—44, n. 418.

Cæspites dioici, inodori et insapidi, maxime intricati, usque ad palmam extensi et interdum ad 1 cm. alti, steriles lætissime virides sine nitore, fertiles decolorato-brunnescentes (an sporogonio delapso emortui et hoc casu monocarpici?, quod non improbabile, quum ad sacculum evolutum omnino nullæ innovationes observari possint). *Planta* ad 2 cm. longa et (sterilis) 3 mm. lata, humifusa et serpentino-repens, vel inter alios muscos suberecta et apice plus minusve arcuato-decurvata, in hoc statu solo fertilis, sacculo inter muscos dependente et iis radicularum ope adhærente. *Caulis* fragilis, ut integer vix extricandus, viridis vel brunneolus, antice planus vel indistincte canaliculatus, ut in sectione transversa magis quam semirotundus, convexo-planus angulisque bene rotundatis, conflatus a cellulis conformibus et rectangularibus, eædem plani antici tamen majores et pulvinatulo-elevatæ, simplex, raro ramos juxta foliola e facie postica emittens, infra perichætium sterile eodem modo innovationem singulam protrudens, immediate infra basim uniuscujusque folioli fasciculum magnum et densum radicularum longarum et dilute brunneolarum gerens. *Folia* densa, succuba, opposita et antice ad ipsam basim eorum perparia connata cum foliolo interposito, sed libero, verticillata, oblique affixa, patenti-divaricata et sat applanata in planta perfecte sterili, basi levissime saccata, apice recurvatula et subplana, in planta pistillidia vel sporogonium gerente tamen ad anticum multo magis porrecta, plana et imbricata, ut planta e lateribus complanatula, viridia, apice sæpissime brunneola, rotunda, integerrima, limbata; *cellulæ* basilares mediæ $^1/_{35}$—$^1/_{40}$ mm., intramarginales $^1/_{45}$—$^1/_{55}$ mm., omnes rotundæ et irregulariter angulatæ, angulis parum incrassatis, minutissime et densissime punctulato-papillosæ, corpuscula oleosa minima et pauca vel fere nulla includentes, eædem marginales $^1/_{30}$—$^1/_{35}$ mm., semper uniseriatæ, brunneolæ, quadratæ, bene incrassatæ, præcipue ad angulos, inflatæ, ut limbum distinctissimum forment. Folia summa infraperichætialia distincte sensim majora et antice altius per paria coadunata, ovali-rotunda. *Foliola* uniseriata, ad quidque par foliorum, sed in inferiore parte caulis demum decidua, e basi spatio brevissimo et latiore abrupte angustissimeque subulata, fere pungentia, sat parva, e caule erecto-patentia, superne tamen arcuato-inflexa, semper integerrima, excepta basi ab una serie cellularum.

Bracteæ perichætiales propriæ, h. e. ad vel juxta orificium sacculi affixæ, tripares. *Externa duo* horum a bracteis majoribus, ovato-ovalibus — ellipticis, obtusissimis, apice melius recurvatis, late canaliculatis, apice tamen planiusculis, antice altius connatis, postice liberis, structura foliorum; par interius margine postico irregulariter undulatum et repandum, ibi minus distincte limbatum; *bracteolæ* non inter sed infra bracteas suas affixæ (prima vulgo longe deorsum in sacculo et magna, ad 1·2 mm. longa, secunda sæpe lateraliter inter ambo paria, minor), foliolis multo majores et, quoad formam, variæ, subulato-triangulares — lineari-oblongæ, acutæ-obtusiusculæ, laxius textæ. *Intimum* par erectum, perfecte tubulosum, leniter ad anticum curvatum, antice ad $^2/_3$ vel altius carinato-connatum, postice tamen non coadunatum, apicibus suis semirotundis, totis marginibus liberis optime irregulariter undulatis et profunde repandis, non limbatis, cellulis distincte majoribus, magis irregularibus, minus incrassatis, lævissimis; *bracteola* ad aperturam posticam vel lateraliter affixa, majuscula, lata, oblonga, obtusiuscula, laxe texta. *Involucrum* (verum nobis est, nec par quartum bractearum, in inflorescentia etenim minime evolutum, sed in sacculo et cum sporogonio maturante gradatim summam suam formam accipit) ut bracteæ

unistratum, fere ejusdem altitudinis ac par intimum, ad 1·5 mm. altum et 0·9 mm. usque crassum, perfecte tubuloso-conicum vel subcylindricum, equidem ad anticum curvatulum, antice obtuse carinatulum, postice rotundatum, ut in sectione transversa fere ovatum, late, sed superficialiter subquadriplicatum, ore non plicato nec constricto, rotundo, solum crenato vel ciliato-crenato, non raro tamen irregulariter 3—5 inciso et laciniis apice plus minusve incurvatulis-rectis, obtusissimis, crenatis, incisura una nonnunquam postica et ad 0·2 involucri, textura ut in bracteis intimis; *bracteola* externa vulgo cum basi postica involucri connexa, apice triangularis, acutiuscula vel obtusiuscula, crenata, laxe texta, interdum tamen perfecte libera. *Sacculus* axilis dependens et angulum acutum — acutissimum ad caulem suberectum faciens, 1,6 mm. longus et superne 1,2 mm. crassus, obconico-ovatus, obtusus, lurido-luteus et apice albidus, totus dense longeque radiculosus, intus ubique lævissimus, inferne tertia sua parte altitudinis setam amplectens et ibi 10—8 stratus, medio, ad basim thecæ, 16—14 stratus et superne 8—6 stratus, cellulis majusculis et laxis. *Calceolus* magnus, sed tenuis, tubuloso-semioblongus, centro solo suo apici setæ adnatus, de cetero cavitati cylindricæ baseos saccularis, setam includenti, ut tapetum altum et unistratum connexus, margine valde irregulari, cellulis brunneolis, elongatis et distincte flexuosis. *Seta* ad 3 mm. alta et 0,5 mm. crassa, ad latus posticum exserens et ibi involucrum cum theca plus minusve findens, argenteo-hyalina, teres, compacta, in diametro a cellulis 10 vel 11, cellulæ peripheriæ ejus 32—36, in sectione transversa magnæ, rotundo-rhombeæ, toto circuitu, præprimis in pariete libero et pulvinatim prominente et ad angulos interiores incrassatæ, interiores minores, sensim tamen ad centrum setæ accrescentes, laxissimæ. *Theca* 1 mm. alta et 0,6 mm. crassa, elliptica, obtusa, brunneo-nigra, opaca, valvulæ ejus 4, erectæ et rectæ, sat tenues, bistratæ, extus in membranis connatis (radialibus) solum incrassationes abruptas ostendentes, cellulæ hujus strati exterioris in radio thecæ triplo vel quadruplo majores quam cædem strati interioris, tangentialiter fere eandem tamen latitudinem possidentes et optimos densosque semiannulos intus in membrana sua luteo-hyalina gerentes. *Elateres* $^1/_7$ mm. longi et $^1/_{100}$—$^1/_{110}$ mm. crassi, liberi, valde flexuosi, cylindrici, apicibus plus minusve attenuato-acuti, membrana tenuissima et hyalina, bispiri, spiris dense spiralibus et apicibus ipsis desinentibus, semiteretibus, brunneis, pellucidis. *Spori* $^1/_{110}$—$^1/_{120}$ mm., globosi, luteo-brunnei, sat hyalini, densissime papillulosi. *Calyptra* basi latissima et subsemioblonga, thecam solam obtegens, apice rotundato a stylo coronata, parte sua quarta infima et ad basim pistillidia sterilia, ad 30 usque, gerens, crassa, basi 10—8 strata, apice 5—3 strata, cellulis minutissimis, irregulariter angulatis et laxissimis.

Masculæ plantæ cæspites proprios formantes, solum ad 1 mm. latæ, fere teretes, arcuato-decurvatæ. *Folia* erecta, dense imbricata, paullisper tantum complanata, ovato-rotunda, integerrima, basi saccatula, limbata. *Antheridia* 1—3, vulgo 1, in plerisque axillis posita, magna, obovato-globosa vel globosa, grisea, stipite recto, parum breviore, a cellulis biseriatis, 10—12 in utraque serie, paraphysibus nullis. *Foliola* ut in planta feminea et ubique in caule præsentia.

Gonidia $^1/_{60}$ mm. longa, ovalia, obtusiuscula, brunneola, incrassatula, bicellularia, juniora tamen incolora, non incrassata, unicellularia, in filis humilibus, articulatis parumque subdichotome ramosis; semper in medio faciei posticæ foliorum (ad hoc tempus solum

et tantum in planta mascula) affixa et cum aliis excrescentiis mixta, quæ robustæ, foliiformes (ovatæ et acutæ) — breviter protonematoideæ, a cellulis triplo majoribus et valde incrassatis conflatæ.

Fl. Jen., T. mont.: Targaschino bei Krasnojarsk ♂!!; T. silv. mer.: Stolba massenhaft, hier auch zum ersten Male fruchtend gefunden!!; T. silv. sept.: Lebjedevo!, Tschulkova ♀!!, Mjelnitsa massenhaft!; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂ und mit Keimkörnern!!, Patapovskoje!!; T. arct.: Dudinka!, Tolstoinos!!, die Nikandrovskij-Insel sehr spärlich.!

Præterea in Finlandia, Suecia et Norvegia locis sat numerosis, in alpibus Apenninicis Italiæ, Lago di Combal (A. Carestia), et in America septemtrionali britannica, sed sine loco speciali (Julii 1885, A. Macoun; communicavit W. H. Pearson). Extra fines Sibiriæ ad hoc tempus semper sterilis vel sola planta mascula observata est.

Diese schöne Art scheint auf Kalkfelsen am besten zu gedeihen und bildet auf solcher Unterlage zuweilen Massenvegetation, wie af dem Kalkberge Stolba, wo ich sie in weiten reinen blaugrünen Rasen sammelte. Sie wächst auch reichlich auf Kalkstein bei Krasnojarsk, Mjelnitsa und N. Tunguska mit *Stereodon recurvatus*, *Barbula rubella*, *Myurella*-Arten, *Jungermania heterocolpa* u. s. w. vergesellschaftet. Bei Lebjedevo wuchs sie spärlich auf einem schlammbedeckten Stamme mit *Reboulia*, *Hypnum concinnum* und *Myurella julacea*, vergesellschaftet. Wie viele andere Felsenbewohner geht sie nördlich auf Erde herunter. Schon bei Tschulkova fand ich sie auf Erde an einem Flussabhange; nördlich vom Polarkreis sammelte ich sie auch auf Erde am oberen Rande der Flussabhänge oder auf den trockenen Spitzen der Tundrahügel und zwar zusammen mit *Myurella julacea*, *Barbula rubella*, *Meesea trichoides*, *Bryum*-Arten u. s. w. Auf der Nikandrovskij-Insel fand ich sie nur sehr spärlich auf einem schlammbedeckten Treibholzstamme.

30. **Jungermania** (Rupp.) Mich., Radd.

A. Liochlæna (Nees.) Lindb.

60. **J. pumila** With.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys fr.!!; T. subarct.: Igarskoje!, Plachino am 22. Juli fr.!!; T. arct.: Dudinka.!!

Ich fand diese Art am Jenisei immer an Bachufern; bei Uskij mys und Igarskoje auf überschwemmten, kieselhaltigen Uferfelsen, bei Plachino auf einem periodisch überschwemmten, alten Stamme, bei Dudinka an den feuchten Erdabhängen eines kleinen Baches. An ihren Standorten nicht spärlich und in reinen, mehr oder minder weiten Rasen.

Hæc species semper paroica, pistillidiis terminalibus 10—15, antheridiis singulis vel binis, axillas ad 5 summas inhabitantibus.

Ad *J. cordifoliam*, *pumilam* et *ripariam* se refert *J. lanceolata* fere ut *Solenostoma* Mitt. in Journ. L. Soc., 8, p. 51 (1865), apice involucri tubuloso-rostellato munitum, ad *J. autumnalem* et *cæspiticiam*, vel *J. Muelleri* et affines ad *J. lophocoleoidem*, *heterocolpam*, *ventricosam* et alias inter sectionem *Lophoziam*, qua causa *Liochlænam* (lanceolatam) ut genus probare nequimus.

B. Eujungermania Lindb.

a. Aplozia Dum.

61. **J. autumnalis** De C.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk fr.!!; T. silv. mer.: Jeniseisk fr.!!, Antsiferova mit Kelchen!, Nikulina mit Kelchen!, Stolba ♂ und fr.!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska ♂ und fr.!!, Lebjedevo!, Novo Sjolovskoje mit Kelchen! (J. Sahlberg), Fatjanova!; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂!!.

Entschieden südlich; nördlich bis zu 65° 50′ n. Br. gehend. Die Art wächst überall auf faulen Stämmen, welche sie nicht selten mit weiten, beinahe reinen Rasen bekleidet. Die häufigsten Einmischungen sind *Jungermania fertilis, J. porphyroleuca, J. Kunzei, Cephalozia Helleri, Ptilidium pulcherrimum* u. s. w.

62. **J. sphærocarpa** Hook.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina fr.!!; T. silv. sept.: Tschulkova fr.!, Alinskoje fr.!!; T. subarct.: Selivanina mit Kelchen!! (hier von J. Sahlberg gesammelt), Plachino am 23. Juli mit Kelchen!, Polovinka!, T. arct.: Dudinka am mehreren Stellen und fr.!, Tolstoinos häufig und mit Kelchen!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Malo-Briochovskij-Insel.!

Fl. Ob., Samorova.!

Durch den grössten Theil des Gebietes zerstreut und nicht spärlich. Südlich fand ich die Art auf nackter Erde an den Flussabhängen, im arktischen Gebiete war sie häufig auf der Tundra, besonders auf von Schneewasser durchfeuchteter Erde, wie auf dem Boden der dort häufigen gegen das Flussufer quergestellten Thälchen, in welchen der Schnee lange im Sommer liegen bleibt. Auf der Briochovskij-Insel fand ich sie spärlich auf einem alten, schlammbedeckten Treibholzstamme.

Vergesellschaftet mit ihr waren bei Nikulina *Ditrichum tortile* var. *pusillum, Hypnum plumosum, Plagiochila asplenioides* u. s. w., bei Tschulkova *Cephalozia pleniceps, Blepharostoma, Anisothecium Grevillei* u. s. w., bei Selivanina *Blepharostoma, Anisothecium rubrum, Pohlia alba* u. s. w., bei Plachino *Jungermania quinquedentata* var. *turgida, Pohlia annotina, Anisothecium rubrum* u. s. w., bei Tolstoinos *J. quadriloba, J. minuta, Martinellia rosacea* u. s. w., auf der Briochovskij-Insel *Cephalozia pleniceps, Martinellia rosacea, Blepharostoma, Marsilia Neesii, Myurella julacea* u. s. w.

Valde variabilis, ut et *J. luridam* Dum. et *J. nanam* Nees. includens, quarum hæc ultima sola in Sibiria observata est, et radicellas e facie postica foliorum superiorum et e parte inferiore involucri sæpissime emittit. *J. amplexicaulis* Dum. (*J. tersa* Nees.) quoque paroica est, sed satis diversa; confer Limpricht in Cohn. Krypt.-Fl. Schles., 1, p. 272, n. 38 (1876).

b. Mesoptychia Lindb. n. sect.

Planta dioica, grandis; *folia* fere verticaliter affixa, latiora quam longa, rectilineatim retusa, indistincte biapiculata, mediana longitudine a plica in duobus dimidiis divisa, quorum anticum valde convexum et antico margine, more Plagiochilarum, arcuato-reflexa, posticum concavum et margine postico ad anticum flexum, integerrima; *bracteæ perichætii*

emarginatæ; *involucrum* (junius) rostellatum, antice altissime cristatum; *foliola* in toto caule præsentia, bisecta, segmentis divergentibus, densissime ciliato-laciniatis; *bracteolæ* foliolis simillimæ, parum majores.

63. **J. Sahlbergii** n. sp.

Dioica, cæspitibus laxis, variegatis, lurido- et brunneolo-viridibus, apicibus foliorum, præ ceteris superiorum, brunneo-purpureis, ad 6 cm. alta et (ad apicem) 5 mm. lata, antice carinata, postice valde convexa. *Caulis* ex angulo postico axillæ infra perichætium apicale unam, raro e duabus axillis innovationes proferens, ideoque vulgo articulato-simplex, fuscus vel fere niger, postice purpureus et ibi a radicellis densis, sat tenuibus et brevibus, fusco-violaceis ubique tectus, in sectione transversa semiovalis, antice inter folia plenus, cellulis conformibus et laxis. *Folia* 1,75 mm. longa et 2,5 mm. lata, valde densa, parum accrescentia, fere verticalia, succuba, ad anticum sat vergentia, brevissime tenuiterque decurrentia, postice ad basim rotundata, tranverse elliptica, spatio longo apicis rectilineato-retusa, ad finem anticum hujus lineæ a duabus cellulis, ad finem ejus posticum ab una cellula brevissime apiculata vel ad ambos plus minusve rotundata, plica mediana longitudinali in duabus partibus æquimagnis divisa, quarum antica valde convexa et margine antico late recurvata, postica concava et margine postico ad anticum curvata, margine toto repandulo et tenuiter crenulato; *cellulæ* basilares et mediæ $^1/_{25}$ mm. longæ et ovales, marginales et summæ $^1/_{30}$ mm., rotundæ et angulatæ, omnes collenchymaticæ denseque verrucosæ. *Foliola* pro magnitudine plantæ parviuscula, ubique in tomento caulino plus minusve occulta, violaceo-purpurea, ad basim ipsam fere secta, segmentis divergentibus, flexuosis et antice canaliculatis, ex ovata basi sensim subulatis, densissime ciliato-laciniatis, apice loriformibus, incurvis et ab una serie cellularum; *cellulæ* læves. *Bracteæ perichætii* majores, sed forma et structura foliorum, emarginatæ, distinctius apiculatæ et profundius unipli-plicatæ. *Bracteolæ* foliolis simillimæ, parum majores, minus profunde sectæ, segmentis magis divergentibus. *Involucrum* (statu juniore tantum visum) 3 mm. altum et 1,75 mm. latum, unistratum, sursum curvatum, ovato-ellipticum, fere sensim breviterque rostellato-tubulosum, postice subplanum et eplicatum, antice tamen planiusculum medioque altissime unicristatum, crista, ut anguli ambo laterales involucri, in acie rotundata et ad adhæsionem suam complanato-angustata, ore minuto, densissime et breviter ciliato, ciliis rectis et a tribus vel quatuor cellulis; *cellulæ* collenchymaticæ et lævissimæ, elliptice-ovales, sed eædem rostelli rectangulares. *Pistillidia* ad 16. — Cetera desunt.

Grandis et solitaria species, plicatura foliorum latissimorum, antice reflexorum, postice inflexorum in margine, involucro antice altissime plicato etc. maxime insignis, habitu insequentem quidem non nihil revocans, sed ei nullo modo affinis et sectionem propriam faciens.

Membrum nobis maxime suspectum generis est *J.? orcadensis* Hook., quæ habitu fere plagiochilaceo, margine postica foliorum, inter se æquimagnorum, late recurvato etc. sectionem novam: *Anastreptam* Lindb. constituit, sed infeliciter involucrum, sporogonium, et planta mascula ejus plane ignota.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Mjelnitsa!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!!, Kantaika mit jungen Kelchen!! (J. Sahlberg).

An den drei Standorten auf feuchter, kalkhaltiger Unterlage; bei Kantaika nach SAHLBERG auf Steinen in einem Bache. Nach den wenigen heimgebrachten, bis zu 9 Cm. weiten, fast reinen Rasen zu urtheilen, kommt die Art an seinen Standorten nicht spärlich vor. In allen Exemplaren ist *Amblystegium stellatum* eingesprengt.

c. Lophozia DUM.

64. **J. lophocoleoides** LINDB.

Paroica, ad 7 cm. alta et 4 mm. lata, cæspitibus sat parvis, laxis vel plus minusve inter alios muscos vigens, luride brunneo- vel brunneo-purpureo-olivacea, interdum fere nigra, ut in Lophocoleis, sed multo gratius, acriter aromatico-odora et -sapida, applanata. *Caulis* vulgo simplex, interdum infra perichætium apicale innovationem, raro duas fere oppositas, ad angulum posticum ex axilla, nonnumquam e medio vel longius infra unum alterumve ramum longiusculum proferens, fusco-brunneus, superne fusco-violaceus, rigidus, fragilis, flexuosus, antice planus, postice semper magis quam semirotunde convexus vel semirotundo-rectangularis et ibi a radicellis densissimis, tenuibus, flexuosis et dilate brunneolis densissime obtectus, in diametro a cellulis 15, quarum superficiales minores et brunneæ, interiores hyalinæ, omnes incrassatulæ. *Folia* ad 2,5 mm. longa et 4 mm. lata, sicca, leniter nitidula, inferiora dilute brunneola et expallida, densa, vix accrescentia, valde oblique immo fere verticalia in caule, asymmetrica, transversi-rectangulariter ovata, antice basi magis rotundata, ut subauriculata, et breviter angusteque decurrentia, postice ad basim rotundata, hic quoque tenuiter decurrentia et cilia duo-quatuor longa et divaricata gerentia, toto ambitu libero recurvatula, ut antice convexa, non plicata, parum lunate — rectilineatim emarginata, medio emarginaturæ recurvato (gibboso), ut leviter et remote bidentata, dentibus recurvatulis, latissime triangularibus, acutis — obtusis, postico latiore et obtusiore, toto margine irregulariter repandulo sed de cetero integerrimo; *cellulæ* basilares et mediæ ad $^1/_{15}$ mm. longæ, ellipticæ, lineato-asperæ, superiores et marginales $^1/_{25}$ —$^1/_{30}$ mm., rotundæ, angulatæ, sat distincte verruculosæ, omnes pulvinatulæ, dense chlorophyllophoræ, corpusculis oleosis minutis et sat numerosis, membrana brunneola et ad angulos bene incrassata. *Foliola* majuscula et ubique in caule præsentia, a tomento ejus non obtecta, plus minusve dilute violacea, fere ad basim tri-quinquepartita, segmentis patentibus, longe et anguste triangulari-linearibus, ubique dense et longe ciliato-laciniatis, antice convexulis, apice omnium laciniarum filiformi-acutissimo et incurvato, cellulis majoribus elliptico-rectangularibus, lævibus. *Bracteæ perichætii* parum majores quam folia, quorum forma et structura, latissime tamen triangulari-incisæ, basi incisuræ acuta, postice in basi tri—quinqueciliatæ, ciliis longis et deflexis. *Bracteolæ* majores quam foliola, segmentis tamen latioribus et planioribus. *Involucrum* ad 6 mm. altum et 2 mm. latum, clavato-oblongum vel subcylindricum, triquetrum, angulis obtusis, duobus lateralibus, tertio postico, sporangio delapso irregulariter plicatum et longitudinaliter valde fissile, superne fere sensim acutum nec distincte rostellatum, ore parvo, margine breviter ciliato, ciliis variis, rectis, unicellularibus, plurimis ad dimidium connatis, junius sæpe e lateribus complanatum, maturum basi quinque-tristratum, ceterum bi-, excepto apice unistrato; *cellulæ* magnæ, rectan-

gulares, laxæ et læves. *Pistillidia* ad 12. *Calyptra* libera, pyriformi-oblonga, stylo coronata, dimidio suo inferiore pistillidia sterilia gerens, basi quadri-, apice bistrata, cellulis minutis, laxissimis. *Calceolus* late obconicus, margine supero libero et e seta patente, tenui et repando. *Seta* ad 5 cm. alta. *Theca* 1,5 mm. alta et 0,75 mm. crassa, subconico-oblonga, ut superne distincte angustior, obtusa, nigra, nitida, valvulis quatuor, ad basim ipsam separatis, oblongis et acutiusculis, tristratis, stratum externum violaceum, a cellulis multo majoribus, quadrato-rectangularibus, membranæ parte libera excepta, annuliferis, duo interiora facillime ab externo decidua, brunneola, a cellulis valde variis, plurimis tamen plus minusve cylindricis, ubique optime denseque annuliferis. *Elateres* $^1/_{10}$—$^1/_5$ mm. longi et $^1/_{120}$ mm. lati, liberi, cylindrici, valde flexuosi, obtusi, spiris duabus latis et planiusculis, dense contortis, continuis, violaceo-brunneis. *Spori* $^1/_{80}$ mm., globosi, brunneo-virides (sub lente), sat opaci, muriculati. — *Antheridia* parva, lutea, in plano antico caulis totius, vulgo prope vel in axillis foliorum immutatorum, rarius in medio plani, singula vel duo-quatuor conferta, obovato-globosa, stipite breviore, ab octo cellulis uniseriatis, nuda vel interdum una vel duabus paraphysibus longioribus, plus minusve foliiformibus vel filiformibus.

Gonidia nulla.

Jungermania Hornschuchii (non Nees) Auct. scand.
— — var. *β. acutifolia* Gottsch. in G. R. Hep. eur., fasc. 25 et 26, n. 246 (1863).
Lophocolea latifolia? Jens. in Bot. Tidsskr., 1, p. 121, n. 36 (1866).
J. lophocoleoides Lindb. Meddel. Soc. F. Fl. fenn., 14, p. 66, n. 7 (1887).
Delin. ----------
Fl. dan. Suppl. 1, fasc. 3, tab. 180, figg. 1.
Exsicc.
G. R. Hep. eur., fasc. 25 et 26, n. 246.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka!!, Tolstoinos!, die Nikandrovskij-Insel mit Kelchen!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Malo-Briochovskij-Insel!.

Die Art ist besonders reichlich und gemein in den periodisch überschwemmten Sümpfen auf der Nikandrovskij-Insel. Sie wächst aber dort niemals in reinen Rasen, sondern findet sich immer eingesprengt in Mischrasen von *Hypnum trichoides*, *Meesea triquetra*, *Paludella*, *Sphærocephalus turgidus*, *Cinclidium latifolium*, *Amblystegium uncinatum*, *Philonotis fontana* u. s. w.

Loca scandinavica vide in *Medd. Soc. F. Fl. fenn.*, 14, p. 67. — Adversus paroicam inflorescentiam sporogonia perfecta rarissime obviam veniunt, ut sola a nobis inventa, unicum etenim inter *Cinclidium stygium* in palude regionis betulinæ prope Kongsvold alpium Dovrefjeld (Julii 15, 1882) et sat copiosa in stagno regionis silvaticæ ad flumen Folelven (Follan) haud procul e Lille Elvedal (Julii 7, 1887) Norvegiæ.

J. Kaurini Limpr. in *Jahresb. Schles. Ges. Vaterl. Cult.*, 61, p. 204 (1884) proxima est planta multo minor, foliis quadrate ovato-rotundis, incisis, incisura profunda et acutiuscula, involucro clavato-pyriformi, abrupte et sat longe rostellato, tereti et plicis destituto etc., paroica et fere semper tempore suo sporogoniifera, ut cum ea confundi potest. — *J. heterocolpa* (false J. heterocolpos = J. heterocolpus) Thed. in *V.-Ak. Handl.* 1838, pp. 52 et 72, n. 254, tab. 1 (1839) est *dioica*, ad 1,5 cm. longa et 1,75 mm. lata, luride luteo-

viridis vel viridula; *folia* symmetrica, rectangulari-elliptica, ad $^1/_3$ usque acute incisa et ad angulum incisuræ gibboso-recurvata, segmentis obtusis, arcuato-recurvatula; *foliola* ubique in caule, parva, ovato-lanceolata et integerrima — bipartita, segmentis divaricatis, acutissimis, hic illic paucos dentes — cilia gerentibus; *bracteæ perichætii* patenti-erectæ, ovato-rotundæ, acutius incisæ, segmentis vulgo acutis; *involucrum* 3 mm. altum et 1,25 mm. latum, obovato-oblongum, semper dimidio superiore e lateribus compressum, labiis leniter rotundatis, sporogonio, tamen egresso, apice vix complanatum, sed subteres et brevissime rostellatum, ore minuto et minute crenulato, unistratum, basi excepta bi- et hic illic tristrata; *theca* parva, ovalis; *gonidia* frequentissima in apicibus foliorum, quæ valde mutata, erecta, squamiformia et multijuga in apice elongato caulis elliptica, bicellularia et brunnea. Verisimile gemmiparæ formæ *J. Muelleri* auct. extran. ad *J. heterocolpam* referri debent.

Cum specie nunc fusius descripta ad amussim congruit hepatica, in nostro specimine operis: Gottsche et Rabenhorst, Hepaticæ europæ, fasc. 58 et 59 (1873), sub. n. 583, distributa et in palude profunda ad Bärwalde in provincia Westpreussen a clar. Ruthe lecta, sed infeliciter unicum solum antheridium (luteum et in medio plani caulini perfecte nudum) observavimus, quum tamen cetera omnia organa (pistillidia, sporogonium, involucrum) frustra quæsivimus, qua re de *J. Ruthei* Limpr. in op. cit., 61, p. 207 (1884) ex hoc numero originem suam trahente valde dubii manemus. Dicitur etenim l. c. esse *dioica*, foliis semilunariter $^1/_4$—$^1/_8$ incisis, dentibus foliorum superiorum incurvis, involucro e lateribus complanato, apice intunso, sæpe in sectione transversa triangulari, angulo uno antico(!), theca ovali, quadristrata, antheridiis globosis, hyalinis, stipite biseriato, bracteis masculis ad basim lobulo vel dente, cavitatem antheridiiferum formante, munitis etc. notæ quæ nullo modo in nostram plantam quadrant. An alia species sit *J. Ruthei*, in specimine nostro operis citati non præsens? An sit eadem ac *J. lophocoleides*, ob parvam copiam non rite interpretata? Judicent beati, perfectam stirpem possidentes. Si vere synonymæ, *J. Ruthei* ætatis causa nominari debet species.

J. subcompressam Limpr., in op. cit., 61, p. 209 (1884) formam *J. bantryensis*, quæ vix aliud esse potest, quam varietas valde polymorphæ *J. Muelleri* Nees, e loco humido enata, robusta et bracteis, perichætialibus, excepta incisura, magis minusve integerrimis, vel potius subspecies ejus, esse putamus. Specimina archetypa illius, secus rivulos ad Skjörstadlien paroeciæ Opdal (lat. bor. 62°37′) in Norvegia ab amic. rev. Chr. Kaurin detecta, sterilia feminea sunt, sine vestigio involucri.

65. J. heterocolpa Thed.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk mit Kelchen!!; T. silv. mer.: Stolba mit Keimkör
T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje!!, Tschulkova mit Keimkörnern!!, Aliuskoje ♂!!, N
Nischnje Tunguska mit Kelchen!!, Gorelevo mit Keimkörnern!!, Plachino!
T. arct.: Tolstoinos mit Keimkörnern!!.

Durch das ganze Gebiet zerstreut un
weiten, beinahe reinen Rasen vorko
bergen bei Krasnojarsk, St
sie auf Erde, so z. B
alten morsch

ern!!, Asinovo ♂!!
ovo Saljeskaja!; T. subarct.:
, Patapovskoje mit Keimkörnern!!.

u oft, besonders auf kalkhaltiger Unterlage, in
mend. Am reichlichsten fand ich sie auf den Kalk-
olba und N. Tunguska. An den anderen Standorten fand ich
reichlich an einem Flussabhange bei Tschulkova, oder spärlicher auf
Stämmen.

Vergesellschaftet mit ihr waren bei Krasnojarsk auf Kalkstein *Plagiochila porelloides* und *Lophocolea minor*, auf dem Kalkberge Stolba *Anomodon longifolius*, *Arnellia fennica*, *Stereodon recurvatus* u. s. w., bei N. Saljeskaja auf einem morschen Stamme *Plagiochila asplenioides*, *Pohlia cruda* und *Amblystegium uncinatum*, bei N. Tunguska auf kalkhaltigem Boden *Swartzia montana*, *Stereodon recurvatus*, *Blepharostoma*, *Jungermania exsecta* u. s. w., bei Gorelevo auf einem morschen Stamme *Ptilidium* und *Plagiothecium denticulatum* var. *lætum*, bei Patapovskoje auf Erde *Pohlia cruda*, *P. annotina*, *Leptobryum*, *Blepharostoma* u. s. w., bei Tolstoinos *J. quadriloba* und *Blepharostoma*.

J. Muelleri sine dubio proxima bene distinguitur his characteribus: *dioica*, non explanata, densifolia; *folia* e plano horizontali erecto-patentia, concaviuscula, quadrato-rotunda, segmentis lenissime incurvis, plus minusve acute apiculatis, cellulis magnis, optime collenchymaticis parumque verrucosis, basilaribus et mediis $^1/_{20}$ mm. et ovalibus (nec $^1/_{30}$ mm. et rotundis), marginalibus et superioribus $^1/_{30}$—$^1/_{40}$ mm. (nec $^1/_{40}$—$^1/_{50}$ mm.) et rotundis; *bracteæ perichætiales* serrato-dentatæ; *involucrum* teres, clavato-cylindricum, ex apice valde rotundato et plicato bene rostellatum: *gonidia* nulla.

J. heterocolpa et *Muelleri* in collectionibus nostratium maxime commutatis, loca, quantum nobis nota, earum intra fines floræ scandinavicæ dare volumus.

a) *J. heterocolpa*. Finlandia: Lapponia rossica (1843, Fr. Nylander); Kuusamo, Mántyjoki (Julii 29, 1879, E. Wainio); Karelia onegensis, Jalguba (Julii 25, 1863, Th. Simming), Pelgjärvi, Korkeaniemi, rup. dolom. (Julii 6, 1876, V. F. Brotherus), Selki (Junii 29) et Pirttiniemi (Julii 1870, J. P. Norrlin), Vosnessenje (Julii 3, 1875, Fr. Elfving); Karelia rossica, Valkeamäki (Julii 7, 1863, Th. Simming); Karelia borealis, Ruskeala, rup. marmor. pluribus locis (Julii 5) et Karelia ladogensis, Kirjavalaks, vulgaris ad rup. dolom. (Junii 1874, S. O. L.); Savolaks, Kangasniemi, Suomäki (Julii 27, 1874, E. Fr. Lackström); Nyland, Lojo, Tytyri, rup. calc. (Julii 20, 1877, S. O. L.); ins. Åland, Grelsby, fiss. rup. (Julii 18, 1874), Qvarnbo, in alneto (Aug. 18, 1876) et Sund, Kyrksund (Sept. 22, 1877, J. O. Bomansson). Suecia: Lapponia pitensis, reg. subalp. alpis Peljekaise (Julii 1856, S. O. L.); Herjedalen, Malmagen, Funnesdalen et Ljungdalen; et Dalarne, Idre, Gröfvelsjön (Julii 1836, K. Fr. Thedenius), Ore, Skuttungen (Julii 1854), et Osmundsberget, rup. calc. (Junii 1858, S. O. L.), Avesta, Brakshagen (1880, C. Indebetou); Medelpad, Torp, Getberget (Aug. 3, 1886, H. W. Arnell); Nerike, Skåleklint (Junii 12, 1868, C. Hartman); Östergötland, Marmorbruket (n. 227, 1871, Hj. Mosén). Norvegia: Alten, Storviksnæset (Aug. 10, 1868), et Dovre, Kongsvold, reg. betul. (Julii 6, 1870, J. E. Zetterstedt); Tronfjeldet, reg. silv. vulgaris ad rupes, saxa, rad. arborum et terram turfosam (Julii 1882 et Julii 1887), et Christiania, Kolsaas (Junii 18, 1882, S. O. L.). Præter ea ad Tarasp, Engadin Helvetiæ (Julii 19, 1872, Jack in G. R. Hep. eur., n. 578), et Grönland, Ritenbenk (1870, Sv. Berggren).

b) *J. Muelleri*. Dania: Möens Nordre klint (♂ et fr., A. Mörch). Suecia: Östergötland, Omberg (♂ et fr., Junii 1842), Motala, Hålberget (♂, Junii 1842) et Lemunda (♂, Sept. 1871, Hj. Holmgren), V. Ny, Näs (n. 238, 1871, Hj. Mosén), Vinnerstad, Charlottenborg (c. fr., Julii 1863, Hj. Holmgren), Qvisberg (n. 92, invol., Julii 1875, C. O. Hamnström); Gotland, Thorsborgen (♂ et invol., Junii 24, 1865, S. O. L.), Etelhem, Tenglings myr (Julii 3, 1872, J. E. Zetterstedt), Visby, Kopparsvik (♂, Junii 27, 1875, S. O. L.), ins. St. Karlsö (Julii 1864, P. T. Cleve). Norvegia: Christiania, Krokkleven (♂ et ♀ ster., Aug. 1846, Hj. Holmgren), Leangbugten (♂, Sept. 7, 1868, F. Klær); opp. Brevik (♂, Junii 1865, P. T. Cleve); Lille Elvedal, reg. silv. ad Tronsaan (♂, Julii 12, 1887, H. Lindberg); Trondhjem, Mostamarken, Dalberget (invol., Martii 15, 1837, J. Ångström). — Hæc forma typica semper, quantum scimus, in rupibus calcareis modice humidis crescit, numquam in vel juxta aquam ipsam, ut insequens subspecies.

J. bantryensis. Dania: Jylland, Lögstör (Sept. 1863), et ins. Bornholm, in valle Sönder Borgdal (♀ ster., Aug. 1866, Th. Jensen). Suecia: Skåne, Röfvarekulan (c. fr., Aug. 19, 1872, S. A. Tullberg); Vestergötland, Billingen (♀ ster., Aug. 1864, P. T. Cleve), Mösseberg, ad margines fontis (invol., Junii 27, 1880, S. O. L.);

Östergötland, Omberg, Elfvarum (invol., Julii 1859, S. O. L.) et Stocklycke (n. 209, 1871, Hj. Mosén), Motala, Lemunda (♂ et ♀ ster., 1842) et V. Ny, Kafvelbäck (invol., Julii 1863, Hj. Holmgren); Nerike, Garphyttan (♂, Julii 1868, C. Hartman); Gestrikland, Gefle, Kubbo, Qvarkkärrsbäcken, in ripa humida terrestri (♂ et invol., Junii 23, 1858, S. O. L.), Holmsund, Elgkällan et Långbromurar (♂, R. Hartman); Gotland, Fleringe, Aahr (♀ ster., Julii 1856, P. T. Cleve), Klinte (Junii 12, 1865) et in rup. calc. humidissimis ad effluvium amnis Gothemsån (Junii 28, 1865, S. O. L.), Kräcklingbo, Fattigmannen (♀ ster., Julii 10, 1872, J. E. Zetterstedt). Norvegia: opp. Brevik (♂ et fr., Junii 1865, P. T. Cleve). — Var. *subcompressa* (vide sub specie antecedente!), Herjedalen, Funnesdalen (♀ ster., 1836) et Hamrafjällen (1842, K. Fr. Thedenius); Opdal (♀ ster., Aug. 30, 1883, Chr. Kaurin).

66. **J. Kaurini** Limpr. in 61 Jahresbericht der Schlesischen Ges. für vaterl. Cultur, 1884.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys ♂ und mit Kelchen!!; T. silv. sept.: Novo Sjolovskoje mit Blüthen!!, Mjelnitsa mit Kelchen!!; T. arct.: die Nikandrovskij-Insel mit Blüthen!!, die Malo-Briochovskij-Insel!!.

Bei Uskij mys auf feuchten Thonschieferfelsen mit *Jungermania quinquedentata*, *Reboulia* und *Pohlia cruda*, bei Novo Sjolovskoje auf einem feuchten, morschen Stamme mit *J. heterocolpa* und *Blepharostoma*, bei Mjelnitsa auf feuchten Kalkfelsen, auf der Nikandrovskij-Insel reichlich auf Schlammboden mit *Leptobryum*, *Anisothecium crispum*, *Blepharostoma* u. s. w.

Aus Limprichts eingehender Beschreibung dieser Art entnehme ich:

Paröcisch. Blätter schlaff und wellig verbogen, fast quadratisch mit gerundeten Seiten, oben durch eine bis zu $^1/_5$ eindringende, weite, gerundedete Bucht ausgerandet, mit abgerundeten oder doch stumpflichen Lappen, von denen der ventrale in der Regel grösser ist. Blattzellen alle dünnwandig, stark kollenchymatisch, am Blattrande kleiner; Chlorophyll grosskörnig, spärlich. Amphigastrien verhältnissmässig klein, ganz selten bis unter die Mitte ungleich zweischenkelig. Perichätialblätter nicht grösser als die angrenzenden Blätter. Perianthium endständig, cylindrisch bis cylindrischkugelig, gegen die Kapselreife drehrund, oben plötzlich zu einer langen, röhrenförmigen Spitze zusammengezogen, die am Saum durch lang vorspringende Zellen franzig gezähnt erscheint.

Die Art ist charakterisirt durch die hypogynen Antheridien und das cylindrische Perianthium mit langem, tubularem Apex.

Facile distinguitur e *J. lophocoleoidi* præprimis involucro maturo obconico-cylindrico, vel subcylindrico, terete et non plicato, ex apice rotundato pro more longe tubuloso-rostellato, e *J. heterocolpa* et *Muelleri* inflorescentia sua semper paroica.

Vix dubitantes in Scandinavia non rara, ut jam his locis collecta:

Norvegia: Alten, Storviksnæset (Aug. 10, 1868, J. E. Zetterstedt); Throndhjem, Kongstuen, Gævingaasen et Mostamarken (Aug. 1841, J. Ångström); Opdal, reg. silv., terra humida prope flumen Drivan (Aug. 2, 1882, S. O. L.), Luengen (Sept. 6, 1882) et Skjörstadlien (Junii 1883, Chr. Kaurin); Dovrefjeld, Toftemoen (Junii 26) et Kongsvold (Julii 6, 1870, J. E. Zetterstedt); Lilla Elvedal, frequenter in reg. silv. (Junii 1882 et Julii 1887, S. O. L.). Suecia: Lapponia pitensis, alp. Tjidtjakk, Peljekaise et Valloive regg. subsilv.—alp., Arvidsjaur reg. silv. (Julii 1856, S. O. L.); Lapponia umensis, Tärna, Valle et Lycksele (J. Ångström) Dalarna, Norrbärke, in ripa lacus Barken (rev. Liedström); Gestrikland, Gefle, Holmsund, in rivulo prope Källmur (n. 118, R. Hartman); Gotland, Visby, Snäckgärdet (Junii 11, 1865, S. O. L.), ad effluvium amnis Gothemsån (Julii 1863, P. T. Cleve). Finlandia: Lapponia rossica (1843, Fr. Nylander); Åland, paroecia Saltvik, Qvarnbobäck, in arena humida (Junii 1878, J. O. Bomansson).

67. **J. badensis** GOTTSCH.

Fl. Jen., T. subarct.: Polovinka ♂ und mit Kelchen!! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt); T. arct.: Dudinka ♂ und ♀!!, die Nikandrovskij-Insel ♀!!.

Perm. Gouvern.: Kungur ♂ und fr.!!.

Am Jenisei immer auf Erde auftretend; bei Kungur auf feuchtem Kalkstein am Boden der dortigen tiefen Kalkbrunnen, die wahrscheinlich alte Kalkbrüche sind; an allen Standorten ziemlich reichlich vorhanden. Bei Polovinka mit *Stereodon arcuatus* und *Chomocarpon*, bei Dudinka mit *Blepharostoma* und *Sauteria*, auf der Nikandrovskij-Insel am flachen Schlammufer mit *Anisothecium crispum*, *Amblystegium uncinatum*, *A. stellatum*, *Bryum*-Arten u. z. w., bei Kungur mit *Amblystegium chrysophyllum*, *Tortula mucronifolia* und *Swartzia montana* vergesellschaftet.

Denominatio *J. acutæ* LINDENB., sententia nostra, rejici debet, quum sub hoc nomine plures species, partim non congeneres, ut *J. badensis*, *turbinata*, *Muelleri* et *alpestris*, ab auctore commutatæ et descriptio et observationes, ab eo datæ, tam vagæ sint, ut una species certe non extricanda. Amicum LIMPRICHT, et *J. badensem* et *J. turbinatam* sub sua *J. acuta* confundentem, sequi non volumus, quam nostram oppositionem ope diagnosis hujus comparativæ ambarum defendere, eas bene diversas habentes, conabimur.

J. badensis GOTTSCH. in RAB. Hep. eur., fasc. 9 et 10, n. 95, 1859. (J. acuta *α.* LINDENB. in Nov. act. acad. Leop., 14, Suppl. p. 88, n. 88, pp., 1829. — J. luridula WILS. Mss). *Dioica*, rigidiuscula, non applanata; *caulis* vix fragilis, postice sæpissime violaceo-fuscidulus et dense fuscidulo-radicellifer, extus a cellulis angustis, rectangularibus et lineolato-verrucosis, transverse elliptico-oblongus, antice distincte deplanatulus, in diametro a cellulis 8 vel 9, peripheriis minoribus; *folia* dense succuba, rigidiuscula, ad anticum porrecta, eisdem J. Muelleri similia, oblique affixa, basi lata et antice bene decurrentia, quadrato-rotunda, ad $^1/_{12}$—$^1/_{10}$ latissime lunulato-emarginata — $^1/_5$ obtusiuscule incisa, incisura gibba, segmentis late triangularibus, acutiusculis — obtusiusculis, sæpe recurvatulis, *cellulæ* $^1/_{30}$—$^1/_{35}$ mm., angulis incrassatis; *foliola* et *bracteolæ* nulla vel pauca hic illic præsentia; *involucrum* rigidiuscule textum, obconico-cylindricum vel cylindricum, ex apice rotundato-obtuso longiuscule rostellatum, ore longius et acutius ciliato. Terras septemtrionales præfert. Viva, ut planta e Kopparsvik, interdum moschum graviter olet.

Norvegia: Finmarken, ad effluvium fluminis Altenelv, inter Barbulam curvirostrem (involv., Julii 2, 1868, J. E. ZETTERSTEDT); Dovrefjeld, Jerkinhö, in via publica derelicta, circiter 1100 met. altit. (♂ et fr., Aug. 10, 1887, N. BRYHN); Foldalen, ad detritum rupium schisto-micacearum in Landlöbet et ad Gunnars Sæteren (♂ et fr., Aug. 3), et Lille Elvedal, reg. silv. ad Tronsaan (♂ et fr., Aug. 6, 1887, S. O. L.). Suecia: Vestergötland, Billingen, Mölltorp, ad rupes calcareas uberrime (♂ et fr., Julii 8, 1880, S. O. L.); Östergötland, Omberg, Borgsudde (♂ et invol., Julii 1863, HJ. HOLMGREN); Gotland, Boge (♀ ster., Junii 1864, P. T. CLEVE), Visby, Kopparsvik (♂, Junii 5), Vamlingbo, rup. aren. ad. Kittelviken (♂ et fr., Junii 19), Östergarn, Grogarnsberget (♂, Junii 27), et ad os amnis Gothemsån (♀ ster., Junii 28, 1865, S. O. L.), prope Hoburgen (♂ et ♀ ster., Junii 29, 1872, J. E. ZETTERSTEDT). Finlandia: Lapponia kemensis, sacellania Kolari, rupes calcariæ ad Huukki (♂ et fr., Julii 12, 1877, HJ. HJELT et R. HULT); Åbo, Pargas, Ersby (♂, Julii 4, 1872, FR. ELFVING).

J. turbinata RADD. in Act. soc. Moden., 18, p. 29, tab. 3, fig. 3, 1818. WILS. in Engl. Bot., Suppl. 2, tab. 2744, excl. fig. b., 1832. (J. acuta LINDENB. l. c., *α*, pp.? et *β* æruginosa, pp.: 1829. — J. affinis WILS. in SM. Engl. Fl., 5, P. 1, p. 111, n. 18, 1833. —

J. corcyræa Nees. Nat. eur. Leb., 2, p. 5, n. 8, et p. 39, n. 51, 1836. — J. Wilsoni Nees. op. cit., 3, Suppl. p. 548, n. 52 b, 1838. — J. algeriensis n. sp.? Gottsch. in G. R. Hep. eur., fasc. 40 et 41, n. 391, 1867). *Dioica*, succosa et laxa, magis minusve applanata; *caulis* fragilis, concolor, postice remote subhyalino-radicellifer, extus a cellulis magnis, quadratis et lævibus, transverse ellipticus, antice non deplanatus, in diametro a cellulis 6, peripheriis non minoribus; *folia* remota, ut non succuba, laxa, subplane disticha, eisdem J. inflatæ similia, valde oblique ut fere verticaliter affixa, basi angustiora et antice non decurrentia, ovalia, ad $^1/_3$—$^1/_2$ acute incisa, incisura non gibba, segmentis anguste triangularibus, vulgo obtusis, incurvatulis, *cellulæ* $^1/_{40}$—$^1/_{45}$ mm. angulis non incrassatis; *foliola* et *bracteolæ* semper nulla; *involucrum* laxe textum, pyriformi-obconicum, ex apice rotundato-obtuso brevissime rostellatum, ore brevius et obtusius ciliato. Terras meridionales et occidentales præfert, nondum intra fines floræ scandinavicæ reperta, ubi tamen antecedens nullo modo rara esse videtur, ut loca supra relata demonstrant.

68. **J. inflata** Huds.

Fl. Jen., T. subarct.: Kureika mit Kelchen!!; Plachino ♂ und mit Kelchen am 23. Juli!!; T. arct.: Dudinka mit Kelchen!!.

Var. **heterostipa** (C. Spr.) Lindb.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos am 26. August ♀!!.

In Sümpfen auf Torfboden; an ihren Standorten reichlich in fast reinen Rasen und mit *Amblystegium*-Arten, wie *A. fluitans*, *A. revolvens*, *A. trifarium* u. s. w. vergesellschaftet.

Nullos certos limites inter *J. inflatam* et *Cephaloziam heterostipam* C. Spr. in Spruc. *On Cephalozia*, p. 55, n. 28 (1882) invenire nobis contigit. *Caulis* etenim nunc simplex, nunc bifurcus; *rami* vel axillares sed faciei postice approximati, vel e loco foliolari perfecte postici; *folia* e basi angustiore cuneato-oblonga et fere symmetrica — latissime ovata et margine postico baseos plus minusve rotundato-prominentia ideoque asymmetrica, *cellulæ* majusculæ, rotundæ, angulatæ et bene incrassatæ — minores, quadratæ et vix incrassatæ; *foliola* nunc sat crebra ad apicem caulis, præsertim involucriferi vel fertilis, interdum nonnulla quoque in ipso caule, magna — parva et valde varia forma, nunc omnino nulla; *bracteæ perichætii* ad numerum non constantes; *bracteolæ* præsentes vel absentes, in amento masculo semper nullæ; *involucrum* in plantis et foliolatis et non foliolatis eadem forma et caducissimum, quum sterile (delapsum novas stirpes e basi sua postea proferre videtur), sed in eadem forma speciei magnitudine, altitudine et circuitu variis. Hanc varietatem *heterostipam* e numerosis locis scandinavicis optime sporogonii- et antheridiiferam in collectione nostra possidemus.

69. **J. Wenzelii** Nees.

Dioica, paludosa, non rigida et parum fragilis; *caulis* pallidus, postice rubro-brunneus, parum breviusque hyalino radicellifer, transverse ellipticus et in diametro hujus directionis a 16 cellulis, eædem centrales maximæ, parietibus flexuosulis et laxissimis, gradatim ad peripheriam caulinam decrescentes, præ ceteris posticæ; *folia* apice brunneola vel tota pallida, laxa et tenuiuscula, dissita, concava, obovato-ovalia, ut apice latiora quam basi, ob

marginem posticum rotundato-prominentem leniter asymmetrica, ad $^1/_6$ rotundato-triangulariter incisa, segmentis incurvis, ovato-triangularibus, obtusiusculis vel acutiusculis, rarius apiculatis, postico majore, latiore, et magis obtuso, *cellulæ* basilares et mediæ $^1/_{25}$—$^1/_{30}$ mm., ceteræ ad marginem sensim minores, ubi $^1/_{50}$—$^1/_{56}$ mm., omnes rotundæ et angulatæ, sat irregulares, toto circuitu et angulis parum luteolo-incrassatæ; *foliola* nulla; *bracteæ perichætii* erecto-patentes, indistincte complicatæ, ad $^1/_4$ usque incisæ, segmentis obtusioribus magisque incurvis; *bracteola* infrainvolucralis parva, ovata, plus minusve obtusiuscula vel acutiuscula, vulgo basi cum bractea proxima connata; *involucrum* ad $^3/_4$ eminens, oblongo-cylindricum — subcylindricum, antice planiusculum, postice leviter unisulcatum, ad apicem circiter octoplicatum, ore angusto et 8—10 inciso, segmentis triangularibus, apice a 2 vel 3 cellulis ciliatis, margine densiuscule spinoso-serratis, laxum, pellucidum, albidum, basi sola bistratum, cellulis quadratis, conformiter in ambitu toto incrassatis; *theca* brunnea, ovali-elliptica, valvulis brunneolis, fusco-brunnee annulatis; *elateres* $^1/_{15}$—$^1/_{20}$ mm. longi et $^1/_{110}$—$^1/_{120}$ mm. crassi, obtusi, flexuosi, spiris binis fusco-brunneis; *spori* $^1/_{100}$ mm., globosi, fusco-brunnei, opaci, muriculati.

Planta mascula simillima, sed minor, foliis magis densis; *bracteæ* 5—7, erecto-patentes, basi saccatulæ, profundius incisæ, segmentis magis incurvis; *antheridia* 2 vel 1 in axilla, magna, globosa, grisea, stipite $^1/_4$—$^1/_3$ alto, a cellulis 4—8, uniseriatis, paraphysibus nullis observatis.

Gonidia in apicibus foliorum viridulo-pallida vel pallida, bi-, raro unicellularia, latissime obconica, apice irregulariter 4—8 cornuta, vix incrassata.

Fl. Jen. T. silv. sept.: Fatjanova mit Keimkörnern!!; T. subarct.: Kureika mit Keimkörnern!!, Plachino ♂ und mit Keimkörnern!!; T. arct.: Dudinka!.

Die Art ist am Jenisei in ihrer Verbreitung entschieden nördlich und kommt meistens rein und ziemlich reichlich an feuchten Standorten, am liebsten auf sumpfigen Stellen vor. Bei Fatjanova auf einem morchen Stamme mit *Martinellia irrigua*, bei Kureika in einem Sumpfe mit *Jungermania inflata*.

Quum sæpissime cum insequente commutata sit, descriptionem ambarum necessariam et loca scandinavica illius exponere voluimus:

Norvegia: Alten, Bosekop (Julii 6, 1868, J. E. Zetterstedt), Opdal, Hornet (invol., Aug. 16, 1886, Chr. Kaurin), Dovrefjeld, Fokstuen (ster., Junii 17, 1870, J. E. Zetterstedt), Knutshö (♂, Aug. 1, 1885, N. Bryhn), Snehætten (ster., Julii 25, 1882, Björn Lindberg; ♂ et fr., Julii 30, 1885, Chr. Kaurin et N. Bryhn). Suecia: Vesterbotten, Öfvertorneå, reg. silv. montis Pullinki (c. fr., Junii 25, 1877, Hj. Hjelt et R. Hult); Lapponia tornensis, Täppijänkä (ster., 1852, Fristedt et Björnström); Lapponia pitensis, reg. alp. alpis Tjidtjakk (ster., Aug.), reg. subalp. alpis Peljekaise (ster.), reg. subsilv. montis Östra Ischjakk (invol., Julii) et reg. silv. ad Arvidsjaur (♂ et fr., Junii 1856, S. O. L.); Lapponia umensis, Olfjäll (ster., J. Ångström). Finlandia: Lapponia rossica, sine loco speciali (ster., 1843, Fr. Nylander), Triostroff (invol., Julii 28, 1880, R. Envald); Lapponia kemensis, Kolari, in sphagneto ad pagum Koskenniemi (♂ et invol., Junii 30, 1877, Hj. Hjelt et R. Hult); Åland, Saltvik, Lafsböle, in ripa stagni (ster., Aug. 1866, J. O. Bomansson).

Planta nostra omnibus partibus cum eadem archetypa, ad Koppenplan Sudetorum lecta (n. 236, invol., Junii 28, 1824, Julius von Flotow) et nobis ab amico G. Limpricht cum benevolentia sua perpetua commodata.

70. **J. alpestris** SCHLEICH.

Dioica, rupestris, rigida, fragilis; *caulis* brunneus, interdum fere niger, postice densissime longeque brunneolo-radicellifer, subrotundus et in diametro transverso a 12 cellulis, eædem centrales parum majores quam exteriores, posticis exceptis, omnes bene luteolo-incrassatæ; *folia* minora, intense brunnea vel subnigra, rigida et crassiuscula, densa, canaliculato-concava, quadrato-rotunda, apice angustiora quam basi, symmetrica, ad $^1/_{10}$ latissime rotundato-emarginata, segmentis vix incurvis, latissime humillimeque triangularibus, acutiusculis, æquimagnis, *cellulæ* basilares (plus minusve roseæ) et mediæ ovales et $^1/_{35}$ mm., ceteræ parum minores, ut $^1/_{40}$—$^1/_{45}$ mm., et rotundæ, omnes toto ambitu, præsertim angulis bene brunneo-incrassatæ; *foliola* nulla; *bracteæ perichætii* involucro adpressæ, non complicatæ, leviter incisæ, segmentis acutiusculis et incurvulis; *bracteola* infra-involucralis parva, ovato-lingulata, acutiuscula — obtusissima, vulgo basi cum bractea proxima connata; *involucrum* ad $^2/_3$ eminens, clavato-oblongum, antice planiusculum, postice profunde unisulcatum, superne circiter octoplicatum, ore angusto et non inciso, sed irregulariter et a cellulis 2 vel 1 denticulato, rigidum vix pellucidum, purpureo-brunneum, parte tertia infima vel ad dimidium bistratum, cellulis parvis, rotundis, optime, præcipue ad angulos incrassatis; *theca* fusco-brunnea, elliptica, valvulis violaceis, brunneo-fusce annulatis; *elateres* $^1/_5$—$^1/_7$ mm. longi et $^1/_{80}$—$^1/_{100}$ mm. crassi, acuti — acutissime attenuati, parum flexuosi, spiris binis violacee rufo-brunneis; *spori* $^1/_{80}$—$^1/_{85}$ mm., globosi, violacee rufo-brunnei, sat pellucidi, muriculati.

Planta mascula simillima, sed minor, foliis magis densis; *bracteæ* 5—11, erecto-patentes, basi saccatulæ, incisæ, segmentis incurvis; *antheridia* 3—1 in axilla, magna, globosa, grisea, stipite fere æquilongo, a cellulis biseriatis, 8—10 in utraque serie, paraphysibus non raris, fili- vel foliiformibus.

Gonidia in apicibus foliorum rufo-brunnea, uni-, rarius bicellularia, acutius cornuta bene incrassata.

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos mit Keimkörnern!.

Rarissime cum sporogoniis vel involucris in flora Scandinavica invenitur.

71. **J. ventricosa** DICKS.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Makokovo 3·4 Meilen südlich von Jeniseisk mit Kelchen!, Jeniseisk am 23. Juni!!, Antsiferova!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska mit Keimkörnern!, Novo Sjolovskoje!!, Fatjanova fr. und mit Keimkörnern!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂!, Kureika mit Keimkörnern!, Igarskoje!, Polovinka!; T. arct.: Dudinka häufig, ♂, fr. und mit Keimkörnern!!, Tolstoinos mit Kelchen! (hier auch von J. SAHLBERG gesammelt).

Fl. Ob.: Surgut!, Timskaja!.

Auf der Samojeden-Halbinsel bei 72° 18′ n. Br.! (A. N. LUNDSTRÖM).

Diese Art scheint durch das ganze untersuchte Gebiet, vielleicht mit Ausnahme des südlichsten Theiles, gemein zu sein, wenn sie auch selten in grösserer Menge auftritt. In Gegensatz zu *J. porphyroleuca* scheint sie, auch innerhalb des Waldgebietes, viel häufiger auf Erde als an morschen Stämmen vorzukommen. Vergesellschaftet mit ihr waren bei Makokovo auf Erde *Hypnum plumosum* und *Polytrichum juniperinum*, bei Antsiferova auf

einem faulen Stamme *Dicranum congestum* und *Polytrichum juniperinum*, bei Kureika an einem ähnlichen Standorte *Georgia* und *Plagiothecium denticulatum* var. *lætum*, bei Dudinka auf Erde *J. minuta*, *Blepharostoma* u. s. w.

Cellulæ basilares et mediæ foliorum $^1/_{30}$ mm. et ovales, ceteræ sensim ad marginem minores, ad $^1/_{45}$—$^1/_{50}$ mm., et rotundæ, omnes vix incrassatæ, lævissimæ.

72. J. porphyroleuca Nees.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina ♂ und fr.!!, Stolba fr.!, Asinova fr.!!; T. silv. sept.: Tschulkova fr.!, Verknje Imbatschna fr.!!; T. subarct.: Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka fr. und mit Keimkörnern!!, Tolstoinos!!, die Nikandrovskij-Insel spärlich! (*forma*).

Nördlich von 60° 20′ nicht selten. Im Waldgebiete wächst sie gewöhnlich auf morschen Stämmen, selten, wie z. B. bei Asinova, auf Erde. Im arktischen Gebiete steigt sie auf etwas trockener Erde herunter. Bei Nikulina auf einem morschen Stamme mit *Cephalozia Helleri*, *C. bicuspidata*, *C. media*, *J. exsecta*, *J. autumnalis*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Ptilium*, *Dicranum congestum* u. s. w., daselbst in einem Sumpfe mit *Harpanthus*, bei V. Imbatschna auf einem morschen Stamme mit *Blepharostoma*, *Pohlia nutans*, *Amblystegium uncinatum* u. s. w., bei Tolstoinos auf Erde mit *J. minuta*, *J. quinquedentata* var. *turgida*, *Blepharostoma*, *Cephalozia bifida*, *C. pleniceps* u. s. w. vergesellschaftet.

Cellulæ basilares et mediæ foliorum $^1/_{20}$—$^1/_{25}$ mm. et ovales — ovali-oblongæ, ceteræ sensim ad marginem minores, ad $^1/_{35}$—$^1/_{40}$ mm., et rotundæ, sat irregulares, omnes ad angulos distincte, licet parum, incrassatæ, lævissimæ.

73. J. longidens Lindb.

Dioica, cæspitibus altiusculis et sat latis, fusco-viridibus, raro lurido-luteolis, superne brunneo- vel ferrugineo-punctatis ob acervos gonidiorum copiosos, opacis, ad 15 mm. alta et 2 mm. lata, repens et apice adscendens vel fere tota adscendens; *caulis* luteo- vel fusco-viridis, crassiusculus, vix flexuosus, hic illic dense et longe radicellifer, in sectione transverse ellipticus, cellulis centralibus, sat parvis, ceteris ad peripheriam caulis accrescentibus, extimis solis incrassatis, postice concoloribus vel interdum dilute brunneolis, in diametro caulis transverso ad 20 usque, raro infra ipsum involucrum ramum axillarem proferens; *folia* crassiuscula, dense succuba, infima minima, sensim ad medium caulis accrescentia, postea tamen æquimagna, parum ad anticum vergentia, parum oblique affixa, distincte asymmetrica, ut margine postico rotundato-prominente, patentia vel patula, plana vel antice convexula, apice plus minusve recurvatula, ovato-quadrata, superiora ovato-rectangularia, ad $^1/_5$—$^1/_3$ incisa, incisura lunata vel triangulari, angulo semper magis minusve obtuso, sed numquam gibba, segmentis anguste triangularibus, acutis, in directum extensis vel rarius inter se leniter divergentibus, folia superiora nonnulla interdum tridentata, numquam complicata sed canaliculata, margine repando sed integerrimo, *cellulæ* basilares et mediæ $^1/_{30}$—$^1/_{35}$ mm., ceteræ $^1/_{35}$—$^1/_{40}$ mm., omnes fere æquiformiter rotundæ et vix incrassatæ, lævissimæ; *foliola* nulla; *bracteæ perichætii* vix vel parum majores quam folia, canaliculatæ, vulgo tridentatæ, incisuris ad $^1/_3$, segmentis interiorum erectarum remote sed robuste dentatis; *bracteola* infra-involucralis magna, ovata, acuta, dentata, cum bractea proxima connata; *pistillidia* 10—15;

involucrum 3 mm. altum et superne 1,75 mm. crassum, viride vel pallido-viride, apice interdum brunneolum, ad anticum vix curvatulum, obovato-clavatum, obtusum, teres, in sectione transversa subrotundum, postice non sulcatum, suprema parte 5—7 plicatum, ore parvo, irregulariter brevissimeque inciso, segmentis incurvis et minimis ad 18, a cilio robusto 3—5 cellulari terminatis, infima basi tri-, parte tertia vel quarta bi-, de cetero unistratum, cellulæ $^1/_{30}$—$^1/_{55}$ mm., inferiores rectangulari-quadratæ, superiores quadratæ, omnes non incrassatæ; *calyptra* pyriformi-obovata, hyalina et laxissime texta, basi quadri- et apice bistrata, nulla pistillidia sterilia gerens, sed a stylo coronata; *calceolus* magnus et crassus, obovato-conicus, margine vix libero; *seta* ad 10 mm. alta; *theca* $^7/_8$ mm. alta et $^5/_8$ mm. crassa, brunnea, opaca, elliptico-ovalis, valvulis bistratis, interne dense angusteque fusco-violaceo-brunnee annulatis, annulis valde maximam partem completis; *elateres* $^1/_5$—$^1/_8$ mm. longi et $^1/_{110}$ mm. crassi, parum attenuati, obtusiusculi, nonnihil flexuosi, spiris binis ad ipsos apices continuis, dense contortis, fusco-violaceo-brunneis; *spori* $^1/_{100}$ mm., globosi, flavo-brunnei, opaci, distincte muriculati.

Plantæ masculæ proprios cæspitulos formantes, eisdem femineis simillimæ, sed solum 0,75 mm. latæ, valde densifoliæ, foliis patenti-erectis, superioribus tantum fertilibus; *bracteæ* basi latiores et saccatæ, segmentis triangulari-linearibus, inter se melius divergentibus, cellulæ laxæ; *antheridia* ut in insequente specie.

Gonidia semper in plantis sterilibus et masculis, raro in eisdem sporogonii- vel involucriferis, obvia, in apice segmentorum globulos magnos, rufo-brunneos — nigro-rufescentes formantia, $^1/_{40}$ mm., breviter obpyramidata, apice tri- vel quadricornuta, bi- vel unicellularia.

J. longidens Lindb. Musc. scand., p. 7, n. 132 (1879).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk am 24. Juni ♂ und mit Kelchen und Keimkörnern!!, Uskij mys.!!

Fl. Ob.: Samarova ♂ und mit Keimkörnern.!!

Auf alten morschen Stämmen in Nadelwäldern nur spärlich gesammelt.

Habitu squarrosulo, parvitate, foliorum forma etc. sine dubio e *J. ventricosa*, quacum non raro mixta, et *J. porphyroleuca* bene differt. Ad rupes siliceas adumbratas, in fissuris vel prope pedes humidos earum vel infima basi truncorum viventium, et frondosorum et acerosorum, rarius ad cortices cariosos eorum, usque in regione silvatica, ut ad Lille Elvedalen et in Foldalen Norvegiæ, viget, sed sporogonia sua minime sæpe in lucem ducit, immo involucra rarissime gerit, plantæ masculæ tamen sat vulgariter obveniunt.

74. **J. guttulata** n. sp.

Dioica, cæspitibus humilibus et parvis, viridibus — brunneolo-rufis, opacis, ad 6 mm. longa et superne 1,5 mm. lata, repens apiceque adscendens; *caulis* fusco-brunneus vel subniger, tenuis, serpentino-flexuosus, postice dense et longe radicellifer, in sectione transversa rotundus, a cellulis magnis et æqualibus, bene incrassatis, præ ceteris peripheriçis, in diametro caulis ad 10, extimis brunneis, posticis subnigris, infra ipsum involucrum ramum vel duos ramos axillares proferens; *folia* sat tenuia dissita — densiuscula, inferiora minima, cetera sensim accrescentia, plus minusve ad anticum vergentia, parum oblique affixa, symmetrica, e basi suberecta, angusta et canaliculata magis minusve squarrosula, obtriangularia

ut apice multo-latiora quam basi, ad $^1/_3$ incisa — fere ad dimidium bifida, incisura obtusiuscula vel acutiuscula et gibbula, segmentis elliptico-ovatis, acutis vel breviter acuminatis, inter se optime divergentibus leniterque incurvatulis, in summis foliis tamen distincte complicatis, margine repando sed integerrimo, *cellulæ* basilares et mediæ $^1/_{20}$—$^1/_{25}$ mm. et ovales — ovali rotundæ, ceteræ ad $^1/_{35}$—$^1/_{40}$ mm. et rotundæ, omnes pulcherrime collenchymaticæ et lævissimæ; *foliola* nulla; *bracteæ perichætii* majores quam folia, intimæ duæ patenti-erectæ, angustiores, angustius bifidæ segmentis longioribus et integerrimis; *bracteola* infrainvolucralis sat magna, anguste lanceolata — subulata, integerrima, cum bractea proxima connata; *pistillidia* 10—12; *involucrum* 2 mm. altum et superne 0,75 mm. crassum, viride, apice vulgo purpureo-brunneum, ad anticum curvatulum, obovato-clavatulum, obtusum, teres, antice et postice tamen lenissime complanatum ut in sectione transversa ovale, postice ad medium leviter unisulcatum, suprema parte 7—10 plicatum, ore parvo et brevissime inciso, segmentis ad 12, rotundatis, irregulariter et a tribus cellulis ciliatis et dentatis, excepta basi infima, unistratum, cellulæ $^1/_{20}$—$^1/_{35}$ mm., inferiores rectangulares, superiores ovales, omnes optime collenchymaticæ; *calyptra* elliptico-obovata, hyaline et laxissime texta, basi quadri- et apice bistrata, nulla pistillidia sterilia gerens, sed a stylo coronata; *calceolus* magnus et crassus, obovato-conicus, margine vix libero; *seta* ad 8 mm. alta; *theca* 0,75 mm. alta et 0,4 mm. crassa, brunnea, opaca, elliptica, valvulis bistratis, interne remote angusteque brunneo-fusco annulatis, annulis non paucis abrupte incompletis; *elateres* $^1/_8$—$^1/_{10}$ mm. longi et $^1/_{120}$ mm. crassi, attenuato-acutissimi, valde flexuosi, spiris binis ad ipsos apices continuis, dense contortis, brunneo-fuscis, membrana incolore; *spori* $^1/_{90}$—$^1/_{100}$ mm., globosi, brunneo-fusci, maxime opaci, indistincte muriculati.

Plantæ masculæ eisdem femineis intermixtæ, ejusdem longitudinis sed solum 0,5 mm. latæ, ubique æquicrassæ et julaceæ, simplices, tota longitudine fertiles; *bracteæ* brevissimæ et latissimæ, totæ valde saccato-cymbiformes, ad $^1/_4$—$^1/_3$ incisæ, segmentis late triangularibus, acutis et incurvis, ut sæpe conniventibus, cellulæ toto circuitu conformiter incrassatæ; *bracteolæ* nullæ; *antheridia* 2 vel 1 in quaque axilla, majuscula, ovali-globosa, luteo-viridia, stipite ad dimidiam altitudinem, biseriato, paraphysibus nullis vel hic illic singula, brevi et clavatulo-filiformi.

Gonidia nulla.

Fl. Jen., T. mont.: Basaicha bei Krasnojarsk ♂ und fr.!!; T. silv. mer.: Jeniseisk am 24 Juni fr.!!, Antsiferova ♂ und fr.!!, Nikulina mit Kelchen!; T. silv. sept.: Alinskoje mit Kelchen!!.

Fl. Ob.: Timskaja ♂ und fr.!!

Diese Art ist am Jenisei entscheiden südlich (56°—63° 25′ n. Br.) und scheint immer auf morschen Stämmen zu wachsen, zuweilen in nicht geringer Menge. Bei Krasnojarsk mit *Dicranum flagellare*, *Jungermania incisa*, *J. exsecta* und *Astrophyllum Drummondii*, bei Antsiferova mit *Blepharostoma*, *Ptilidium*, *Jungermania autumnalis*, *Cephalozia media* und *Riccardia latifrons* vergesellschaftet.

Nec Scandinaviæ aliena est, ut ibi lecta his locis: Norvegia, Lille Elvedal, reg. silv., loco humido et umbroso pineti supra stationem ferream parcissime (♂ et c. fr., Julii 5, 1887, S. O. L.); Suecia, Lapponia umensis, Tärna (sub nomine *J. alpestris*, invol., J. Ångström); Finlandia, Karelia rossica, Mossala (♂ et invol., Junii 9, 1883, H. Hollmén).

Minutie omnium partium, caule rotundo-terete, forma foliorum, incisura gibba, segmentis inter se valde divergentibus et in parte superiore caulis bene complicatis, cellulis et foliorum et involucri pulcherrime collenchymaticis, planta mascula, absentia gonidiorum etc. e *J. longidente* optime diversa et perbella species.

75. J. bicrenata Schmid., Gottsch.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina fr.!!; T. silv. sept.: Verknje Imbatschna fr.!; T. subarct.: Gorelevo fr.!; T. arct.: Dudinka!, Tolstoinos mit Kelchen!! (J. Sahlberg).

Fl. Ob.: Surgut mit Kelchen!.

Hier und da durch das ganze Gebiet auf sandigem Boden, überall aber nur spärlich von mir gefunden. Bei Nikulina an einem Flussabhange mit *J. sphærocarpa* und *Cephalozia bifida*, bei V. Imbatschna mit *Martinellia rosacea*, bei Gorelevo mit *Blepharostoma* und *J. Kunzei*, bei Surgut mit *Polytrichum pilosum* und *Cephalozia bifida*.

76. J. excisa Dicks.

J. intermedia Limpr. 1877.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Targaschino bei Jeniseisk fr.!!, Uskij mys!!; T. silv. sept.: Verknje Imbatschna mit Kelchen!!, Fatjanova fr.!; T. subarct.: bei dem Troitskij Klosterdorfe am 20. Sept. fr.!, Plachino am 23. Juli fr.!! (hier auch eine *forma minima et juvenilis, antheridiis solis, sed pistillidiis non evolutis, et gonidiis*); T. arct.: Tolstoinos mit Kelchen!! (hier auch eine *forma minor, cellulis minoribus, involucro fere crenato*).

Fl. Ob.: Seljekina am Irtisch mit Kelchen!!.

Längs dem Jenisei zerstreut auf mehr oder minder feuchtem Boden an Flussabhängen und in Nadelwäldern mit *Ceratodon, Polytrichum juniperinum, Pohlia nutans* u. s. w. vergesellschaftet. Bei V. Imbatschna auf Torfboden mit *Sphærocephalus palustris*, bei Tolstoinos mit *Martinellia rosacea*. Bei Jeniseisk trat die Art an einem Hügelabhange besonders reichlich auf.

77. J. Limprichtii Lindb.

J. excisa Limpr. 1877.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Targaschino bei Jeniseisk am 23. Juni!! (*forma parva involucro longo*), Jeniseisk am 24. Juni mit Kelchen!, Antsiferova fr.!, Nikulina fr.!.

Fl. Ob., Seljekina am Irtisch mit Kelchen!!.

An ähnlichen Standorten wie *J. excisa* und warscheinlich am südlichen Jenisei nicht selten. Vergesellschaftet waren *Polytrichum juniperinum, P. pilosum, P. urnigerum, Cephalozia bifida* u. s. w.

78. J. incisa Schrad.

Fl. Jen., T. mont.: Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Jeniseisk mit Kelchen!!, Antsiferova mit Kelchen!, Stolba, Asinova!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska, Novo Sjolovskoje mit Kelchen! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Tschulkova fr.!!, Verknje Imbatschna, Alinskoje, Fatjanova, Mjelnitsa ♂!!; T. subarct.: Nischnje Tunguska mit Keimkörnern!, Selivanina, Gorelevo, Plachino, Polovinka, Patapovskoje!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka!, Saostrovskoje mit Keimkörnern!, Tolstoinos mit Keimkörnern!!, die Nikandrovskij- und Malo-Briochovskij-Inseln.

Durch das ganze Gebiet gemein, selten aber in grösserer Menge auftretend; auf Spitzbergen und in Grönland ist sie nicht gefunden. Im Waldgebiet wächst sie beinahe ausschliesslich auf morschen Stämmen, bei Krasnojarsk mit *J. autumnalis*, *J. exsecta*, *J. guttulata*, *Dicranum flagellare* u. s. w. vergesellschaftet; bei Jeniseisk zusammen mit *Mastigophora*, *Cephalozia media*, *Martinellia apiculata*, *Dicranum flagellare* u. s. w. Nördlicher geht sie auf Erde herunter, am südlichsten bei Tschulkova 62° 25′ n. Br., wo ich sie reichlich und üppig fand an einem Flussabhange zusammen mit *Marsilia Neesii* und *Pohlia alba*. Im arktischen Gebiete theils auf trockener Erde, z. B. bei Saostrowskoje am oberen Rande eines Flussabhanges mit *Pohlia cruda* und *Isopterygium nitidum* var. *pulchellum*, theils an feuchteren Standorten in Sümpfen, z. B. bei Dudinka mit *Blepharostoma* und *Jungermania minuta*, oder auf von Schneewasser durchnässter Erde, z. B. bei Tolstoinos mit *Swartzia montana*, *J. minuta*, *J. quinquedentata* var. *turgida* u. s. w.

79. **J. Kunzei** Hüben.

Dioica, fertilis erecta et stricta, infra perichætium ramo uno, raro duobus suboppositis innovans; *folia* remotiuscula, patenti-divaricata, vulgo bi-, raro triloba; *bracteæ perichætii* tres, confertæ et erectæ, involucro numquam appressæ, quam folia parum majores, transversæ affixæ, subrotundæ, ad basim incisuræ bene gibbæ, segmentis late triangulari-ovatis et brevissime acuminatis, acumine acuto, leniter incurvis et undulatis, supra basim suam utroque latere laciniam plus minusve subulato-triangularem vel duas gerentes, infima bi-, media trifida, summa ad 0,4 quadriincisa, areolatione foliorum; *bracteolæ* duæ, erectæ, quam foliola distincte majores, inferior ovata, bipartita, gibba, marginibus optime reflexis, ut antice valde convexa fiat, segmentis acutissimis, pauci- sed valide dentatis, ut ipsa basis bracteolæ, superior major sed angustior, oblonga, biloba, minus gibba, segmentis acutis, integerrimis, antice parum convexis, basis ipsius bracteolæ utroque latere robuste uni- vel bidentata; *involucrum* 3 mm. altum et superne 0,75 mm. crassum, erectum, pallidum vel rarius viridulum, pellucidum, cylindrico-clavatum, lævissimum et fere perfecte teres, superne tamen $^1/_5$—$^1/_4$ profunde plicatum, plicis 5—7 obtusis, ore 10—14 dentato, dentibus incurvatis, brevibus, ovatis, obtusis vel ab una cellula acutis, dense serratis, serraturis obtusiusculis, basi quadri-, summa quarta parte unistratum, cellulæ basilares $^1/_{20}$ mm., rectangulares — quadratæ, summæ $^1/_{50}$—$^1/_{70}$ mm., irregulares, plurimæ rotundæ, omnes, præsertim ad angulos, bene luteo-incrassatæ et lævissimæ; *pistillidia* sterilia ad 11, in angulo inter involucrum et calyptram posita; *calyptra* alta, pyriformis, longicollis, albida, hyalina, a stylo coronata, basi septem-, ad ipsum apicem bistrata; *calceolus* parvus, obovatus, obtusus, margine non libero; *seta* ad 6 mm. alta, gracilis, cellulæ in diametro 8, in periferia ad 22 et parum minores quam interiores, laxæ; *theca* $^7/_8$ mm. alta et $^5/_8$ mm. crassa, fusco-brunnea, opaca, ovali-elliptica, obtusissima, valvulis tristratis, quorum stratorum extimum a cellulis triplo majoribus, membrana omnium purpureo-brunneola, incrassationibus numerosissimis, fusce violaceo-brunneis, nullibi annulos perfectos, sed solum rudimentarios ad radiales parietes facientibus; *elateres* $^1/_{15}$—$^1/_{18}$ mm. longi et $^1/_{100}$ mm. crassi, valde flexuosi, e medio crassiore sensim paullumque attenuati, obtusi, spiris binis continuis, dense contortis, fusce violaceo-brunneis, membrana incolore bene visibili; *spori* $^1/_{90}$—$^1/_{100}$ mm., intense purpureo-ferruginei, sub lente brunneolo-lutei, globosi, pellucidi, asperuli.

Planta mascula supra andrœcium apicale percurrenti-excrescens, eædem femineæ de cetero simillima; *andrœcium* ad 10 jugum; *bracteæ* quam folia breviores, magis erectæ, segmentis melius approximatis — subconniventibus, latioribus, basi saccatæ; *antheridia* bina vel terna in axilla, ovali-globosa, luteolo-grisea, stipite dimidium alto, biseriato, paraphyses copiosæ, varia forma et longitudine, filiformes et breves — foliiformes, vulgo lanceolatæ, et antheridia alte superantes.

Plantis fertilibus et masculis nondum descriptis, eas publicas facere desideravimus, male tamen varietas *plicata* (Hartm.) nunc quoque semper sterilis, quantum scimus, restat. Sporogonia typi in Scandinavia rasissima sunt, ut his locis solis reperta: Suecia, Ångermanland, Säbrå, ad rupes humidas insulæ Konvaljeholmen (♂ et ♀ mixtæ, Julii 30, 1873, H. W. Arnell), et Finlandia, Karelia ladogensis, Kirjavalaks (Junii 20, 1874, S. O. L.).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Asinovo mit Kelchen!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska mit Kelchen!!, Lebjedevo!!, Tschulkova!!, Verknje Imbatschna mit Kelchen!, Alinskoje!, Fatjanova ♂ und fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Novo Saljeskaja!, Mjelnitsa!; T. subarct.: Kureika!, Gorelevo fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Igarskoje!, Plachino!, Patapovskoje!; T. arct.: Dudinka gemein ♂!!, Tolstoinos gemein!!, die Nikandrovskij-Insel!!.

Fl. Ob.: Surgut!, Chalispagor am kleinen Ob, 66° 40′ n. Br. (Waldburg-Zeil).

Bei Lepsa im nördlichen Turkestan (Waldburg-Zeil).

var. *β.* **plicata** (Hartm.) Lindb.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina!!; T. silv. sept.: Tschulkova!!; T. arct.: Tolstoinos!!.

Fehlt im südlichsten Theil des Gebietes und tritt zuerst bei Nikulina 61° n. Br. auf um nördlicher eines der häufigsten und reichlichsten Lebermoose zu werden. Auch für Spitzbergen und Grönland wird eine Form dieser Art, *J. plicata* var. *gracilis*, angegeben. Der Standort ist innerhalb des Bezirkes der Wälder ausschliesslich morsche Stämme; nördlich vom Polarkreis geht die Art auch, besonders im arktischen Gebiete, auf die Erde und in die Sümpfe herunter.

Beobachtete Einmischungen sind bei Asinovo *J. gracilis*, *Ceratodon*, *Dicranum fragilifolium* u. s. w., bei P. Tunguska *Cephalozia Helleri*, *J. autumnalis* und *Amblystegium uncinatum*, bei Kureika *Cephalozia media*, *Polytrichum juniperinum* var. *strictum*, *Sphærocephalus palustris*, *Dicranum congestum*, *Georgia*, *Blepharostoma* u. s. w., bei Dudinka *Hypnum trichoides*, *Ptilidium*, *J. quinquedentata* var. *turgida*, *Martinellia irrigua*, *Paludella* u. s. w. Je nördlicher wir kommen, desto reichlicher und mannigfacher werden die eingesprengten Arten, wie dies überhaupt der Fall ist mit den meisten Moosarten im hohen Norden.

80. **J. quadriloba** Lindb.

Dioica, cæspitibus olivaceis vel lurido-ferrugineis et superne magis minusve viridizonatis vel totis subnigris, densiusculis, vel sparse inter alios muscos vigens; *caulis* ad 6 cm. altus et cum foliis 1,25 mm. crassus, brunneus vel niger, rigidus, sat tenax, teres, erectus vel adscendens, sub perichætio postice juxtaaxillariter et unilateraliter innovans, ut a pluribus (ad 7) articulis annosis et arcuatulis compositus et simplex, ubique in pagina postica dense longeque radicellosus, radicellis albidis, tereti-foliatus, sed sine paraphyllis,

cellulæ luteo-brunneæ et incrassatæ, perifericæ tamen fusco-brunneæ et optime incrassatæ, interiores maximæ, duo strata extima tamen a cellulis minimis, perifericæ ad 60, in diametro caulis 15; *folia* remota, fere transversim affixa, ad anticum distincte vergentia, non decurrentia, transverse elliptica, ut breviora quam lata, lateribus et apice incurva ut profunde concava, quadriloba vel quadripartita, incisuris obtusis maximeque gibbis, segmentis antice ob margines reflexos valde convexis, ex antico ad posticum gradatim sed paullo latioribus, triangulari-ovatis, acutiusculis — obtusiusculis vel interdum acuminatis — acuminulatis, arcuato-incurvis, integerrimis, pars basilaris folii et antice et postice unum vel duos dentes longos, flexuosos et subulatos gerens, dentibus anticis sursum, posticis deorsum curvatis, *cellulæ* paginis ambabus robustissime granulato-verrucosæ et optime, præsertim ad angulos, brunneole incrassatæ, basilares $^1/_{20}$ mm. et oblongo-ellipticæ, summæ $^1/_{45}$—$^1/_{55}$ mm. et rotundo quadratæ, lumine rotundato et spatiis trigonis nullis; *foliola* ubique in tomento radicali præsentia, quam folia multo angustiora, erecto-patentia et superne ad caulem incurva, in ipsa basi secta, segmentis longitudine foliorum, angustissime linearibus et acutissimis, apice fere filiformibus, repandis et postice canaliculatis, marginibus exterioribus segmentula 2—4 ejusdem formæ et $^2/_3$—$^1/_5$ longitudinis ostendentibus, areolatione foliorum; *bracteæ perichætii* duæ, foliis majores, patenti-erectæ, subrotundæ, fere ad medium quadri- vel quinquelobæ, minus incurvis, sæpe uno alterove denuo lobato, dentibus basilaribus maximis, areolatione foliorum, sed cellulis minus incrassatis et verrucosis; *bracteola* bracteis simillima, indistincte minor sed distincte angustior; *involucrum* (junius et nulla vestigia sporogonii includens) 2 mm. altum et 0,75 mm. crassum, erectum, symmetricum, brunneolum et apice decolorato-hyalinum, cylindrico-obovatum, obtusum, subteres et ex apice ad medium vel longius infra quinqueplicatum, plicis obtusis et in sicco profundissimis, ore magno et irregulariter dentato, dentibus brevissimis, incurvulis, triangularibus, acutis et serratis, solum ad basim bistratum, cellulæ basilares $^1/_{35}$—$^1/_{40}$ mm., rectangulari-quadratæ, læves, summæ $^1/_{45}$—$^1/_{50}$ mm., elliptico-rectangulares, lævissimæ; *pistillidia* sterilia ad 12. — Cetera desunt.

Planta mascula nonnihil robustior, vulgo bifurca vel iterum bifurca, de cetero simillima, caule numquam supra andrœcium amentiforme et apicale percurrenti — excrescente; *bracteæ* ad decemjugæ, densæ, majores quam folia, basi saccatæ, solum vel vix ad medium quadrilobæ, segmentis magis incurvis et obtusis, antice minus convexis, minus gibbis, cellulis distincte collenchymaticis; *bracteolæ* breviores et latiores quam foliola; *antheridia* 2 vel 3 in axilla, magna, grisea, ovalia, stipite dimidium alto, quadriseriato, paraphyses numerosæ, quam antheridia altiores, vario modo folii- raro filiformes.

Gonidia nulla observata.

Jungermania quadriloba Lindb. apud. Soc. F. Fl. fenn. die 3. Febr. 1883.

Fl. Jen., T. subarct.: Plachino mit Kelchen!!; T. arct.: Dudinka ♂!!, Tolstoinos ♀!!, die Nikandrovskij-Insel! (auf den beiden letzten Stellen auch von J. Sahlberg gesammelt).

— Præterea lecta est his locis: *Finlandia*, Lapponia imandrensis, in marginibus rivuli juxta pedes alpis Chibinä (involl., Julii 12, 1885, V. F. Brotherus); *Suecia*, Lapponia pitensis, reg. alp. alpis Tjidtjakk (ster., Julii 1856, S. O. L.); *Norvegia*, Finmarkia orientalis, reg. alp. alpis Rastekaisa (ster., Aug. 6, 1880, R. Hult et A. O. Kihlman), Dovrefjeld, Kongsvold (♂, 1872, R. Hartman), alp. Knutshö, reg. betulin. pluribus locis sat copiose in paludibus (♂, Julii 1882, S. O. L.).

Bei Plachino auf Sumpfboden in Mischrasen zusammen mit *Hypnum trichoides*, *Jungermania inflata*, *J. quinquedentata* var. *turgida*, *Blepharostoma*, *Sphagnum*-Arten u. s. w. Bei Dudinka und Tolstoinos auf ähnlichen Standorten reichlich vorkommend. Auf der Nikandrovskij-Insel fand ich die Art reichlich auf schlammigen, alten Treibholzstämmen zusammen mit *J. Kunzei*, *Stereodon arcuatus*, *Cephalozia bifida* u. s. w.

Optima species, e qua facile distinguitur proxima *J. Kunzei* his notis: vix teretifolia, foliis densioribus, parum concavis et gibbis, rotundis vel ovato-rotundis, solum ad $^1/_3$ incisis, raro biincisis, segmentis planiusculis, late triangulari-ovatis, plus minusve obtusis, antice concaviusculis, marginibus non reflexis, cellulis parum vel vix asperis, melius incrassatis, spatiis trigonis distinctis, lumine lenissime stellato, involucro multo minus profunde plicato, ore parvo, plantæ masculæ caule per inflorescentiam excrescente etc. *J. Floerkei* sæpissime est rupestris, major, non teretifolia, foliis oblique affixis, vix concavis vel gibbis, subrotundis, ad $^1/_4$ biincisis, segmentis planiusculis, brevibus et latissimis, cellulis fere æquimagnis, rotundo-quadratis, parum et conformiter incrassatis, sublævibus, involucro elongato, minus plicato, ore parvo etc. *Blepharostoma setiforme* semper rupes siccas inhabitat, densissime optimeque teretifolia, caule fragili et paraphyllophoro, foliis fere ad ipsam basim quadrisectis, segmentis subcomplicato-reflexis et pluridentatis, cellulis lævibus, involucro pluriplicato, postice angulato (vide supra sub *Bl. trichophyllo*), ore aperto etc.

81. **J. Floerkei** W. M.

Fl. Jen., T. subarct.: Patapovskoje ♀ und mit Keimkörnern!!

In den auf etwas trockenem Boden gesammelten Exemplaren waren *Dicranum congestum*, *Hylocomium proliferum* und *Sphærocephalus palustris* eingesprengt.

In Scandinavia semel solum cum fructubus reperta, nempe in monte Stormoberget paroeciæ Nora prov. Ångermanland Sueciæ (Aug. 19, 1874, H. W. Arnell); involucra ejus quoque rarissima.

82. **J. lycopodioides** Wallr.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova!

Diese Art scheint am Jenisei sehr selten zu sein; ich sammelte sie nur einmal und zwar bei 59° 10′ n. Br. in fast reinen, mit *Hylocomium parietinum* eingesprengten Exemplaren auf trockenem Waldboden.

Propria species habenda est *J. lycopodioides* Wallr., licet dubiæ formæ steriles hic illic in parte media floræ nostræ obveniunt. Sporogonio hujus nondum descripto, id cum maturo involucro publicum facere voluimus. *Involucrum* 5 mm. altum et 2,25 mm. crassum, junius viridulum, demum magis minusve decolorato-pallidum vel -albidum vel interdum brunneolum, nitidiusculum, ad anticum leviter curvatum, clavato-oblongum, obtusum, e lateribus distincte complanatum, dimidio superiore bene 7—9 plicatum, ore sat parvo-majusculo, irregulariter breviterque 9—12 inciso, segmentis plus minusve triangularibus et

a cilio robusto, rigido et acutissimo, uni—tricellulari terminatis et non raro infra id duo vel tria alia multo minora gerentibus, basi tri-, $^2/_5$ tri- et ceterum unistratum, *cellulæ* inferiores $^1/_{20}$—$^1/_{25}$ mm. et irregulariter oblongo-rectangulares, non incrassatæ, superiores $^1/_{40}$—$^1/_{45}$ mm. et quadrato-rotundatæ, varie angulatæ et toto ambitu subconformiter incrassatæ, omnes cellulæ lævissimæ; *calyptra* 2 mm. alta et 1 mm. crassa, albida, laxissime texta, pyriformis, parte basilari cylindrica, nulla pistillidia sterilia sed apice stylum suum gerens, ad cacumen fissa, basi 8—7-, medio 5- et superne 3—2 strata; *calceolus* obovato-ovalis, luteolus, crassus, margine tantum paullo exstans; *seta* 15 mm. alto et $^1/_3$ mm. crassa, luteo-albida, pellucida, cellulis peripheriis circiter 48, creniformiter prominentibus, minoribus quam ceteræ ad centrum accrescentes, in diametro setæ 12; *theca* 1,25 mm. alta et 1 mm. crassa, nigro-brunnea, opaca, ovali-ovata, acutiuscula, valvulis tristratis, extimo strato a cellulis saltem duplo latioribus et solum in parietibus radialibus nigro-brunnee incrassatis, ceteris duobus a cellulis æquimagnis, quorum stratorum intimum annulos perfectos nigro-brunneos et densos ostendit, membrana in omnibus cellulis thecæ brunneola et pellucida; *elateres* $^1/_6$—$^1/_8$ longi et $^1/_{100}$ mm. crassi, valde flexuosi, apicibus leviter angustati, obtusiusculi, spiris binis densiuscule tortis, continuis, brunneo-violaceis, semiteretibus, pellucidis, membrana incolore et tenuissima, ut parum visibili; *spori* $^1/_{75}$—$^1/_{80}$ mm. globosi, fusco-brunnei et sub lente dilute brunnei, sat pellucidi, a materia viridi, grumosa et oleosa impleti, muriculati.

Sporogonia matura lecta sunt in *Finlandia*, Kuusamo, Ukonvaara (Aug. 10, 1883, V. F. Brotherus); *Suecia*, prov. Ångermanland, par. Säbrå, Framnäs (Aug.) et Plutarbacken (Sept. 1873, H. W. Arnell); *Norvegia*, Opdal, Olmberget (Aug.) et Skjörstadlien (Sept. 3, 1882, Chr. Kaurin).

83. **J. barbata** Schmid.

Fl. Jen., T. mont.: Basaicha bei Krasnojarsk!!; T. silv. mer.: Nikulina!, Stolba!, Uskij mys mit Kelchen!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Alinskoje!, Fatjanova!

Im Amurgebiete bei Nikolajevsk mit Kelchen (Maximovicz).

Entschieden südlich und schon bei 64° n. Br. aufhörend. Sie ist am Jenisei, wie gewöhnlich, an ihren Standorten ziemlich reichlich und wächst in ausgedehnten, fast reinen Rasen und auf sehr verschiedener Unterlage, wie auf Felsen, Baumwurzeln oder auf Erde. Bei Krasnojarsk auf Granitfelsen und Baumwurzeln mit *Thyidium abietinum*, bei Stolba auf Kalkfelsen, bei Uskij mys auf harten Schieferfelsen mit *Stereodon cupressiformis*, *Hedwigia*, *Bartramia crispa*, *Oncophorus strumifer* u. s. w., bei P. Tunguska auf Erde mit *Hylocomium parietinum* und *H. proliferum*, bei Fatjanova auf Baumwurzeln mit *Stereodon plicatulus* und *Amblystegium uncinatum*.

84. **J. gracilis** Schleich.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Asinovo ♂ und mit Keimkörnern!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Novo Sjolovskoje.

Nach meiner Erfahrung am Jenisei selten und auf den mittleren Theil des Urwaldgebietes beschränkt (umher bei 61° 30′ n. Br.). Sie wächst dort auf morschen Stämmen zusammen mit *Dicranum congestum*, *Jungermania Kunzei* und *Ceratodon*.

85. **J. quinquedentata** Huds., Web.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Antsiferova ♂ und mit Kelchen!! (*forma ad varietatem sequentem transitoria*), Uskij mys!!; T. silv. sept.: Fatjanova!

Var. **turgida** Lindb.

Paludosa vel terram magis minusve humidam inhabitans, robusta et pluries major, ad 4 mm. usque lata, lutescens vel luteolo-viridis, sæpe ramosa vel solum bifurca, foliis latioribus et melius plicatis, margine postico magis rotundato-prominente, concavioribus, segmentis latioribus, brevioribus minusque apiculatis, cellulis majoribus et optime collenchymaticis, mediis ad $^1/_{25}$ mm., involucro longiore.

Fl. Jen., T. subarct.: Nischnje Tunguska ♂ und mit Kelchen!!, Plachino ♂!!, Polovinka!, Kantaika!! (J. Sahlberg), Patapovskoje!, Verschininskoje mit Kelchen!; T. arct.: Dudinka ♂ und mit Kelchen!!. Tolstoinos häufig und in mehreren Formen!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), die Nikandrovskij-Insel spärlich und verkümmert!

Die Hauptform fand ich bei Antsiferova reichlich auf sonnigem, trockenem Waldboden mit *Hypnum plumosum* und *Polytrichum juniperinum* vergesellschaftet, bei Fatjanova auf einer Baumwurzel zusammen mit *J. barbata*, *Stereodon plicatulus* und *Amblystegium uncinatum*.

Die var. *turgida* ist am Jenisei eine entschieden nördliche Form, die zuerst bei N. Tunguska, 65° 50′ n. Br., auftretend nördlich vom Polarkreis immer häufiger und massenhafter wird. Bei N. Tunguska fand ich sie reichlich auf alten, morschen Stämmen mit *Dicranum congestum*, *Hylocomium parietinum* und *Ptilidium* vergesellschaftet. Nördlich von 68° n. Br. tritt sie auf mehr oder minder trockenem Boden und in den Sümpfen auf, theils in weiten, beinahe reinen Rasen, theils in Mischrasen mit den meisten anderen nördlichen Moosarten. Als Beispiele der mit ihr vergesellschafteten Moose seien angeführt: bei Plachino auf Sumpfboden *J. quadriloba*, *Hypnum trichoides* und *Blepharostoma;* bei Dudinka *Sphærocephalus palustris*, *J. Kunzei*, *Hypnum trichoides*, *Ptilidium*, *Paludella* u. s. w., bei Tolstoinos *Cheiloscyphus polyanthos* var. *rivularis Sphærocephalus turgidus* u. s. w.

Von der Verbreitung der Varietät im skandinavischen Florengebiete äussert sich Prof. Lindberg:

Sat vulgaris in plagis nostris borealibus, ubi usque in regionem alpinam, ut in monte Knutshö Norvegiæ, ascendit. Fructus optimos prope Kongsvold (reg. betul.) et Lille Elvedal (reg. silv.) invenimus.

86. **J. exsecta** Schmid.

Fl. Jen., T. mont.: Basaicha bei Krasnojarsk!; T. silv. mer.: Antsiferova!, Nikulina mit Keimkörnern!!, Asinova ♂ und fr.!!, Uskij mys!!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska!, Lebjedevo besonders reichlich und rein!, Fatjanova mit Keimkörnern!! (im dieser Umgegend auch von J. Sahlberg gesammelt), Novo Saljeskaja!; T. subarct.: Nischnje Tunguska!.

Fl. Ob: Surgut!.

Im Amurgebiete bei Nikolajevsk (Maximovicz).

Am Jenisei zwischen 56°—65° 50′ n. Br. nicht selten auf morschen Stämmen, zuweilen auch, wie z. B. bei Nikulina und P. Tunguska auf Erde, meistens aber nur in ge-

ringer Menge und mit anderen Moosen vergesellschaftet. Bei Krasnojarsk zusammen mit *Dicranum flagellare*, *J. incisa*, *J. autumnalis* u. s. w., bei Fatjanova mit *Cephalozia media* und *Blepharostoma*, bei N. Tunguska mit *J. heterocolpa*, *Ptilidium*, *Blepharostoma* u. s. w.

87. **J. saxicola** Schrad.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Uskij mys mit Kelchen!!; T. arct.: Dudinka!!, Tolstoinos mit Kelchen!!.

An den drei Fundorten reichlich. Bei Uskij mys auf hartem Thonschiefer mit *Thyidium abietinum*. Bei Dudinka und Tolstoinos auf sandiger Erde an trockenen Tundrahügeln mit *Grimmia hypnoides*, *Gr. ericoides* var. *robusta*, *Ptilidium ciliare*, *Dicranum*- und *Polytrichum*-Arten vergesellschaftet. Dieses Moos geht, wie viele andere Felsenbewohner im arktischen Gebiete, auf Erde herunter.

88. **J. minuta** Cranz.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Fatjanova fr.!; T. subarct.: Nischnje Tunguska mit Kelchen!!, Kureika, Gorelevo, Plachino mit Kelchen!, Patapovskoje!, Verschininskoje!; T. arct.: Dudinka ♂ und mit Keimkörnern!!, Tolstoinos!, die Malo-Briochovskij-Insel.!, in der Gydatundra (Schmidt).

Fl. Ob., Chalispagor, 66° 40′ n. Br. (Waldburg-Zeil).

Lepsa im Alatau-Gebirge (Waldburg-Zeil).

Var. **grandis** Gottsch.

Cephalozia rigida Lindb. var. *β.? grandis* (Gottsch.) Lindb. in Bot. Notiser, 1872, p. 165–166.

Jungermania saccatula Lindb. (Mittheil. von Soc. pro fauna et flora fennica am 3. Febr. 1883).

Forsitan sit subspecies *J. minutæ* valde variabilis, sed in natura male scrutata et perfecte sterilis, ut et organis generativis et gonidiis semper carens. Indubia tamen forma hujus speciei nobis nunc est *Cephalozia rigida* Lindb. in Bot. Not. 1872, p. 165 (J. rigida Lindb. Musc. scand., p. 8, n. 146, 1879, non Aust.; J. subdichotoma Lindb. apud Soc. F. Fl. fenn. die 3. Febr. 1883), quam, in typum sine limitibus transeuntem, ad rupem schistomicaceam prope Lille Elvedal Norvegiæ Julii 1887 iterum iterumque observavimus; hæc quoque solum in statu perfecta sterili reperta.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt).

J. minuta scheint am Jenisei nördlich *J. fertilis* zu ersetzen; sie ist auch auf Spitzbergen und Grönland gefunden. Am Jenisei bildet sie seltener reine Rasen, sondern findet sich meistens in anderen Moosen, besonders in *Dicranum elongatum* und *D. Bergeri*, eingesprengt. An den südlichsten Standorten wächst sie auf morschen Stämmen; nördlicher geht sie auf Erde und in die Sümpfe herunter; auf der Briochovskij-Insel sammelte ich sie auf altem, schlammbedecktem Treibholz.

Vergesellschaftet mit ihr waren bei Fatjanova *Cephalozia Helleri*, *C. bicuspidata* und *Blepharostoma*, bei N. Tunguska *J. quinquedentata* var. *turgida* und *J. exsecta*, bei Plachino *Dicranum Bergeri* und *D. elongatum*, bei Patapovskoje auf trockener Erde *Myurella julacea*, bei Verschininskoje in einem Sumpfe *Amblystegium revolvens*, *A. badium* und *Riccardia pinguis*, bei Tolstoinos *Sphærocephalus turgidus*, *Amblystegium uncinatum* und *Dicranum angustum*.

Von der Varietät wurden nur einige kleine Räschen von Dudinka heimgebracht; sie wächst dort auf sandiger Erde an trockenen Tundrahügeln.

89. **J. fertilis** Lindb. in Contrib. ad flor. Cryptog. Asiæ boreali-orientalis (Acta soc. scient. fenn., 1872, p. 261).

»*Dioica?*, laxe cæspitosa, haud intricata, lurido-luteola, erecta, substricta, simplex vel subdichotoma, examphigastriata; foliis concavis, apice recurvo-divaricatis, ovato-rotundis, tertia parte bilobis, lobis incurvis, concavis, minute apiculatis, cellulis minutis, collenchymaticis, lumine rotundo; colesula obconico-oblonga, tereti, superne ad tertiam partem obtuse quinqueplicata». (Lindberg l. c. p. 261).

Fl. Jen., T. silv. mer.: Nikulina fr.!!, Stolba mit Kelchen!, Asinova mit Kelchen!; T. silv. sept.: Potkamina Tunguska mit Kelchen!!.

Im Amurgebiete an der Bai de Castries von Prof. Maximovicz zuerst entdeckt.

Diese schöne Art ist bisher nur aus Nord-Asien bekannt und wächst an allen bekannten Standorten auf morschen Stämmen. Sie scheint immer mit Kelchen versehen zu sein und tritt meistens ziemlich reichlich auf. Bei Nikulina zusammen mit *Dicranum congestum*, *Jungermania autumnalis* und *Ptilidium pulcherrimum*, bei Stolba ausserdem mit *Ptilium*, *Riccardia palmata*, *Cephalozia Helleri*, *C. media* und *Jungermania exsecta;* bei P. Tunguska mit *Dicranum fragilifolium* und *Cephalozia Helleri.*

31. **Nardia** B. Gr., Spruc.

90. **N. Breidleri** (Limpr.) Lindb.

Alicularia Breidleri Limpr. in 57 Jahresb. Schles. Ges. vaterl. Cult., p. 311 (1880).

Nardia Breidleri Lindb. apud Soc. F. Fl. fenn. die 16. Nov. 1880.

»Diöcish. Dicht- und flachrasig, sehr niedrig, gebräunt bis purpurn. Stengel meist nur 2 und 3 mm. lang, verbogen, dick und spröde, mit weissen (selten violett purpurnen) Wurzelhaaren dem Boden angeheftet und mit endogen angelegten interkalaren Seitensprossen aus der ventralen Sprosshälfte. Blätter doppelt so breit als der Stengel, schräg inserirt, aufgerichtet, hohl, kreisrund oder breitrund, seicht ausgerandet oder zu $^1/_5$ bis zu $^1/_4$ mit einer winkeligen Ausbuchtung. Alle Blattzellen ziemlich gross, in den Ecken nicht verdickt, Randzellen 0,013 mm. diam.; Oelköper fehlen, Cuticula glatt. Unterblätter klein, pfriemlich, abwärts bald verschwindend. — ♂ Pflanzen dicht beblättert, Hüllblätter breitrund, am Dorsalrande eingeschlagen und hier oft mit einem Basalzahne. Antheridien zu 1 oder 2; Stiel zweireihig in 6 oder 7 Stockwerken, $^1/_2$ so lang als die grosse, kugelige, blassgelbliche Antheridie. — ♀ Blüthen an 0,5—1 mm. langen kreiselförmigen und armblätterigen Seitensprossen oder am Ende von Hauptsprossen. Archegonien zu 2—4, Hals mit 6 Schliesszellen. Die entwickelte Fruchtform dick und fleischig, ausgehöhlt, an der Ventralseite bauchig niedergebogen und wurzelnd. Hüllblätter dann oberhalb des ursprünglichen Blüthenbodens inserirt, grösser, breitrund und wellig verbogen; Hüllunterblatt meist eilänglich. Kelch in Involucrum versteckt, zart, durch vorspringende

Zellen crenulirt, später bis zur Basis 4-lappig. Kapsel braun, fast kugelig, 0,34 mm. lang und 0,27 mm. breit. Wandung 2-schichtig, die äussere mit Stützpfeilern, die innere mit Ringfasern. Kapselstiel nur mit 0,70 mm. das Involucrum überragend, 0,15 mm. dick, mit 10 peripherischen Zellen um das Grundquadrat; Bulbus kreiselförmig. Sporen glatt, braun, 0,010 mm. diam. Schleudern meist 3- und 4-spirig. Sporenreife Mitte August.» (LIMPRICHT l. c. p. 311).

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos ♀!!, die Nikandrovskij-Insel!!.

Auf schlammbedeckten alten Treibholzstämmen mit *Anthelia nivalis*, *Blepharostoma*, *Cephalozia pleniceps*, *C. bifida* u. s. w. vergesellschaftet.

32. **Prasanthus** LINDB. n. gen.

Cesia sect. C. *Prasanthus* LINDB. Musc. scand., p. 10 (1879).

Hoc novum genus ad *Nardiam* eandem relationem, ut *Cesia* ad *Marsupellam*, nobis ostendit. E *Nardia* differt habitu, absentia perfecta involucri, præsentia geocladorum, dehiscentia thecæ in valvulas 4—8 irregulares; e *Cesia* habitu, caule et ramis tereti-foliatis, foliis non distichis, sed fere antice affixis, sursum vergentibus vel fere verticalibus in axi horizontali, præsentia (licet adventitia vel abnormi) foliolorum in caule primario, annullis optimis in strato interiore thecæ, perichætio bulbiformi, rachi ut sacculo dependente et, ut rhizinis summis et calyptra, purpureo-tincta, theca irregulariter disrumpente etc.

91. **Pr. suecicus** GOTTSCH. LINDB.

Gymnomitrium? suecicum GOTTSCH. in Fl. dan., 16, fasc. 48, p. 20 (1871); in Bot. Not. 1871, p. 159., LINDB. in Not. Soc. F. Fl. fenn. förh., 13, p. 467 (1874).

Cesia (*Prasanthus*) *suecica* LINDB. Musc. scand., p. 10, n. 170 (1879); in Meddel. Soc. F. Fl. fenn., 13, p. 238 (1886).

DELIN. .....

FL. DAN., 16, fasc. 48, tab. 2870, figg. 2.

Paroica, inodora, minuta, cæspites parvos, luteolo- vel ferrugineo-argenteos formans, interdum gregaria, præsertim forma minor uberrimeque fertilis, fere tota in solo sepulta. *Caulis*, excepto apice, rhizomatoides, ad 10 mm. usque longus, humifusus, crassus, sat tenax, albo-viridis, subtus rhizinas densissimas, fasciculatas et longissimas, et geocladia (h. e. ramos positive geotropos) sat crebra, longissima, perpendicularia, robusta et crassa, brunnea, folia minutissima, squamiformia et adpressa gerentia et undique dense longeque hirsuta demittens, vulgo brunnescens, supra pallidior, medio (in sectione transversa) a cellulis hyalinis, contentu grumoso, extus a 4 stratis cellularum dublo-suptriplo majorum, brunneolarum, incrassatarum et inanium conflatus; *folia inferiora caulis* incuba, hyalina, parva et remota, non disticha, transverse affixa, non decurrentia, sursum spectantia, latissima et subsemirotunda, retusa vel emarginatulo-retusa, lobis latissime triangularibus, acutiusculis sed non apiculatis, incurvis, toto margine integerrima vel indistincte crenulata, cymbiformi-concava; cellulæ parvæ, rotundæ, irregulariter angulatæ, parum sed conformiter incrassatæ, inanes, hyalinæ, lævissimæ; in facie postica interdum hic illic nonnulla foliola

(amphigastria), quam folia sexies-decies minora, valde varia, nunc ovata et emarginata, lobis acutissimis, nunc ovalia — semirotunda, integerrima, subplana — valde concava, libera vel cum angulo postico folii proximi connata, sed semper brevi spatio; apex caulis, ut rami ejus simillimi, normalia folia, sed nulla foliola, gerit; *rami* sat numerosi, 2—6 mm. longi et ad 0,5 mm. crassi, teretes, e latere caulis exeuntes, primo erecti, dein valde decurvi et in superficie soli arcuato-humifusi, subclavati, supra basim fere perfecte nudam valde accrescenti-foliati, apice bulbiformes, rarissime infra inflorescentiam apicalem vel longius infra e facie postica denuo ramulum emittentes, subtus rhizinas dense fasciculatas et geocladia longissima proferentes; *folia superiora caulis et ramorum* incuba, omnia fere perfecte in dimidio antico caulis affixa, non disticha, seriebus ambabus inter se valde interposita, semiamplexicaulia, non decurrentia, sursum fere erecta, densissima, rigida, valde concava, ut et dimidio superiore marginum, præsertim antici, ubique integerrimorum, subconvolutaceo-incurva, transverse elliptica et obliqua, ut parte postica longiora, retusa vel retuso-emarginatula, lobis brevissimis et latissimis, apice incurvis, haud — brevissime apiculatis ab una cellula, folia summa in linea mediana longitudinali extus distincte canaliculata, ut concavitas antica eorum ab hac crista obtusa et humili in duabus partibus dividatur; *cellulæ* angulatæ, lævissimæ, ambitu toto bene et conformiter incrassatæ, nulla corpora æthereo-oleosa continentes, inferiores ovales vel ellipticæ, $^1/_{50}$ mm. longæ, sensim ad margines et apicem minores et ibi rotundæ, $^1/_{80}$ mm., basilares et mediæ parum chlorophyllophoræ et virides, intramarginales luteo-brunneolæ et inanes, marginales hyalinæ et inanes, ultimæ in marginibus et apice quadratæ et non prominentes, sed rectilineatæ. *Bracteæ masculæ* 2—4, quam folia majores, mediana linea melius cristato-canaliculatæ, apice magis irregulares, in dimidio anteriore axillæ ante plicam suam antheridium singulum vel raro duo et interdum paraphysim foliiformem foventes; *antheridium* obovato-globosum, griseum, stipite æquilongo, biseriato, paraphysibus nullis. *Bracteæ femineæ* 4—6, omnes inter se liberæ, maximæ, parum concavæ, ut magis strictæ, sed fere convolutæ, optime pluriplicatæ, apice truncatæ et maxime irregulariter pluri-emarginatæ, lobis subæquilongis, forma varia, rotundatis — brevissime apiculatis, sæpe in marginibus hic illic sat distincte serrulato-crenatæ, infra apicem perfecte hyalinum brunneolæ, cellulis incrassatis, minus tamen quam in foliis; *intimæ duæ* minores et breviores, subovales, profunde canaliculatæ, obtusæ, subintegræ, bracteola (amphigastrium perichætiale) varia forma, libera vel interdum margine uno ad basim brevissimo spatio cum bractea una connata et nunc laciniiformis, incisa — ad tres partes fissa. *Rachis* perichætii apicalis ab unico strato cuticali obtecta, brunneola, postice in apice plus minusve purpureo-violacea, ibidem optime densissimeque rhizinophora, rhizinis sæpissime ad basim itidem coloratis, infra pistillidia pauca saccatulo-dependens et bulboso-incrassata, sacculus qui sola calceolum et setam, sed non ipsam thecam includit. *Calyptra* gynogena, maxima, globosa, basi a pistillidiis nonnullis sterilibus arcte circumdata, apice ut et stylus coronans, pulchre intenseque purpureo-violacea, crassa, ut a cellulis valde incrassatis, magnis et irregulariter hexagonis in pluribus stratis, apice summo solo ab uno et singulo strato composita. *Calceolus* optime definitus, breviter lateque obconicus, apice coronula ornatus. *Seta* ad 3 mm. alta, crassa, hyalino-argentea. *Theca* 0,75 mm., globosa, fusco-brunnea, opaca, in ipsissima basi plus minusve irregulariter dehiscens, valvulæ 5—8, raro 4, ellipticæ, theca empta, expla-

natæ et recurvatæ, supra convexæ, a duobus stratis conformatæ, quorum exterius a cellulis inferioribus lanceolatis, superioribus angulatis, membrana hyalina, in parietibus inter se connatis toto circuitu dense et abrupte crassiuscule fusco-brunnee noduloso-incrassatis, sed interius a cellulis majoribus, fere omnibus lanceolatis, membrana crassiore et brunneola, ubique annulos completos, densos et fusco-brunneos intus gerentibus. *Elateres* postea liberi, ad $^1/_{10}$ mm. longi et $^2/_3$ crassitudinis spororum crassi, valde flexuosi, sublineares, obtusiusculi, membrana hyalina, ut inconspicua, bispiri, spiris teretibus, dense contortis, fusco-brunneis. *Spori* $^1/_{80}$—$^1/_{90}$ mm., globoso-tetrahedri, fusce ferrugineo-rufi, exosporio minutissime densissimeque asperulo, vix pellucido.

Fl. Jen., Tolstoinos fr.!!

Auf Erde in reichlicher Menge vorkommend.

Cetera loca non sibirica nobis ad hoc tempus nota sunt: Finlandia, Lapponia kemensis, paroecia Kittilä, mons Välivaara prope lacum Pallesjärvi, reg. abiet., in fissuris rupium, inter alios muscos parce (Julii 5, 1867, J. P. Norrlin); Suecia, Herjedalen, alp. Helagsfjällen (Julii 1853, R. F. Fristedt et Chr. Lovén); Norvegia, Dovrefjeld, Finshö, in cacumine (Julii 29, 1878, Fr. Klær), Vaarstien, reg. alp., in rupe schisto-micacea (Julii 3), et alp. Knutshö, reg. alp., in rupe schisto-micacea ad cursum superiorem rivi Sprenbækken parce (Julii 21, 1882, S. O. L.), alp. Snehætten (Julii 25, 1882, Björn Lindberg), Kongsvold, ad terram rupis (1885), et Opdal, Olmenberget (Junii 1881, Chr. Kaurin); Juvaria (Salzburg), Pinzgau, Mittersill, Stubenkogel, 2,500 m. (Aug. 3), et Ober-Sulzbachthal, Keeskar, 2,600 m. (Aug. 13, 1879, J. Breidler).

33. **Cesia** B. Gr.

92. **C. corallioides** (Nees.) Carruth.

Dioica, sat robusta, fusco-plumbea, opaca, fragilis, condensa et a flagellis numerosis intricata, ramis simplicibus, plus minusve clavatis apiceque arcuatis, obtusis, complanatis et summopere densifoliis; *folia* densissime adpressa, ut inconspicua, symmetrica, transverse affixa, late ovato-ovalia, retuso-emarginata, segmentis incurvis, late triangularibus, acutiusculis, toto ambitu plana et integerrima, sed semper, foliis novellis exceptis, dilacerata, hyalino-limbata, *cellulæ* lævissimæ, intramarginales valde subcartilagineo-incrassatæ; *perichætium* ellipticum, obtusum; *bracteæ* ejus margine planæ, profundius emarginatæ vel incisæ, segmentis plus minusve obtusis et irregulariter serrulato-crenatis, fere semper toto ambitu dilaceratæ.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka fr.!!, Saostrovskoje!, Tolstoinos fr.!! (hier auch von J. Sahlberg gesammelt), Sapotschnaja Korga 71° 50′ n. Br.! (A. N. Lundström am 23. Aug. 1875).

Am Jenisei auf das arktische Gebiet beschränkt. Die Art findet auch auf Spitzbergen und in Grönland eine weite Verbreitung. Sie wächst am Jenisei in grosser Menge auf den Tundrahügeln, einen zuweilen breiten, schwarzweissen Kranz um die nackte Erde auf den Spitzen der Tundrahügel bildend.

Proxima *C. obtusa* Lindb. apud Soc. F. Fl. fenn. die 3 Febr. 1877 (vide Meddel. ejusd. soc., 3, p. 190, 1878) tali modo diversa est: *dioica*, sat robusta, hyalino-argentea, opaca, fragilis, erecta, condensa, vix tamen flagellifera nec intricata, simplex vel irregula-

riter parumque dichotoma, plus minusve clavata et stricta, obtusa, complanatula, densifolia; *folia* erecta, ut bene conspicua, symmetrica, transverse affixa, ovalia, incisa, sinu angustissimo, segmentis erectis, magnis, semirotundis et rotundato-obtusis, optime et dense crenulatis, dimidio superiore marginum in foliis superioribus, præsertim tamen toto ambitu segmentorum, latiuscule reflexo, haud-parum dilacerata, tota sæpissime hyalina vel sæpius late, sed parum distincte hyalino-limbata, *cellulæ* exteriores densissime minutissimeque papillulosæ, intramarginales melius collenchymaticæ; *perichætium* ovato-ovale, obtusum; *bracteæ* ejus dimidio superiore marginum latiuscule reflexæ, profundius incisæ vel sublobatæ, segmentis obtusis, intimæ duæ parum et irregulariter pluriemarginatæ, vix tamen laceræ, segmentis magis minusve acutiusculis. Numquam in regionibus alpinis crescit, sed montana in silvis borealibus floræ scandinavicæ.

C. concinnata (Lightf.) B. Gr.: *dioica*, sat robusta vel robusta, brunneolo-flavidula — albido-viridula vel viridula, opaca, parum fragilis, sæpissime plus minusve humifusa et adscendens, laxe cæspitosa vel subgregaria, vix flagellifera nec intricata, simplex vel irregulariter parumque dichotoma, magis minusve clavatula et strictiuscula, obtusiuscula, complanatula, densifolia; *folia* erecta vel subpatenti-erecta, ut optime conspicua, asymmetrica, oblique affixa et ideo magis ad anticum spectantia, late ovata, profunde emarginata, sinu acuto et aperto, segmentis suberectis, parvis, plus minusve ovato-triangularibus, acutiusculis, integerrimis vel integris, margine antico, præsertim in foliis superioribus, ad basim altiusque reflexo, vix umquam dilacerata, haud-parum hyalino-limbata, *cellulæ* exteriores sæpe densissime minutissimeque papillulosæ, intramarginales melius incrassatæ; *perichætium* ovatum, obtusiusculum; *bracteæ* ejus margine antico latiuscule reflexæ, incisæ, segmentis magis acutis, intimæ duæ irregulariter laceræ et plurilobæ, segmentis magis minusve cuspidatis. Vera alpina species, ut extra has regiones vix invenienda sit. — De planta Lightfootii non dubii sumus, dicit etenim auctor in sua *Flora Scotica*, 2, p. 786, n. 20 (1777): »*The stalks are about a quarter of an inch high, — — and grow together in matted tufts of a reddish brown colour on the top, the base and roots pale green. They are — — thickest at the extremities of the branches — —. The leaves are — — brown, but slightly membranous, and whitish on the edges — —. Upon the rocks in the Highland mountains frequent*».

Ad genus *Cesiam* pertinet *Sarcoscyphus revolutus* Nees., in speciminibus etenim, ipsa terra montis Knutshö supra Kongsvold in Dovrefjeld Norvegiæ altitudine circiter 1500 m. Aug. 1885 a Chr. Kaurin lectis, duo perichætia fertilia deteximus, quæ has notas gerunt. *Folia* summa magis dissita, majora, divaricato-patentia; *perichætia* 1,5 mm. alta et 1 mm. crassa, nigra, nitidula, elliptica, obtusiuscula; *bracteæ* eorum, ut folia, basi bistratæ, erectæ, convolutæ, exteriores margine toto revolutæ et areolationem foliorum habentes, intimæ breviores, latissimæ, emarginatæ, segmentis obtusiusculis, incurvis, hyalinæ, margine planæ, cellulæ dimidio majores, quadrato-rectangulares, gradatim ad marginem decrescentes et rotundatæ, melius incrassatæ, in medio parietum longitudinalium nodosæ, hæ bracteæ intimæ quoque inter se liberæ; *involucrum* nullum; *calyptra* libera, pyriformi-obovata, inferne parum angustata, basi ipsa pistillidia sterilia nonnulla gerens. Cuticula foliorum, ut in *Andreæis*, ample hyalino-mammosa. Cellulæ foliares, præ ceteris in marginibus et basi folii, interdum illa fila ramosa *Rhacodii*, ut *Andreaeæ*, gerunt.

9. FOSSOMBRONIEÆ.

34. **Calycularia** MITT.

Calycularia MITT. in Journ. L. Soc., 5, p. 122, n. 1 (1861).

Genus inter *Fossombroniam* et *Pallaviciniam* (Mœrchiam) medium, ab illo fronde non foliata sed alata, antheridiis bracteatis etc., et ab hoc caulocalice infundibuliformi, aperto, et extus et intus a squamis cristarum instar adnatis et a pistillidiis sterilibus dense ornato, theca globosa, valvulis tenuibus, bistratis, elateribus apici ultimo setæ intra thecam coacervato-affixis, sporis alte echinatis etc., et a *Marsilia* (Pellia) caulocalycis magnitudine, forma et structura, elateribus brevibus, sporis unicellularibus et echinatis, antheridiis aëreis (non immersis) et a bractea circumdatis, optime distinctum, et ab omnibus ceteris Fossombronieis squamis frondariis eximie evolutis et in postica et in antica facie numerosis, quæ squamæ nihil aliud esse possunt quam transformata illa fila incurva, in facie postica Jungermaniacearum vulgatissima, ab una serie cellularum constructa et fere semper a cellula majore et globosa terminata.

Caulocalyx, Fossombronieis et affinibus Anthocerotaceis (an omnibus hepaticis frondosis?) organon peculiare, morphologiæ causa ab involucro (colesula) acute separari debet, est etenim circumvallatio plus minusve elata et completa, foliiformis, tota e sola fronde enascens, ideoque appendices squamiformes et non raro pistillidia sterilia quoque hujus gerens, et vittis pluristratis latisque fere ad orificium crebre munitus, calyptram et sporogonium ut integumentum servans.

In serie vere naturali subgenus *Simodon* LINDB. (confer Revue bryologique, 12, p. 37, 1885) *Fossombroniæ* proprium genus, transitum tribus ad *Jungermaniam incisam* et affinis efficiens, considerandum est, ut sequentibus notis e *Fossombronia* satis discrepans: *dioica*, annua, semper perfecte solitaria crescens; caulis ad 1 cm. altus et erectus, simplex vel ramosus, numquam super caulocalycem excrescens, teres, inferne fere aphyllus et undique radicellosus; *folia* subtransverse affixa, bi- vel triloba, segmentis irregulariter incisis et anguste longeque dentatis, apice acutis vel acuminatis, incurvis; *caulocalyx* semper perfecte apicalis, pyriformi-ovalis, orificio inciso et dentato, dentibus elongatis et magis minusve incurvis; *theca* intus annulos completos et fusco-violaceos ostendens; *elateres* membrana violacea et spiris fusco-violaceis; *spori* minuti, fusco-violacei; *antheridia* axillaria, paraphysibus nullis.

Hymenophytum DUM. (Umbraculum GOTTSCH.) ob callum angustum, subteretum et in alas latissimas et unistratas non sensim transeuntem, ramulos masculos proprios posticos, omnia pistillidia sterilia in calyptra posita, elateres ad apices valvarum penicillatim congestos etc., sententia nostra, sectioni *Phymatiæ* generis *Riccardiæ* inter Opisthogamas Jungermaniaceas affine est.

93. **C. laxa** n. sp.

Frondes dioicæ, 2,5 cm. longæ et (apice) 12 mm. latæ, cæspitosæ, dense imbricatimque superpositæ, inodoræ et insapidæ, luridulo-virides sine nitore, pellucidæ, siccæ viridi-

luridæ, tenues et fragiles, simplices vel rarius bifurcæ, basi emortuæ et expallescentes, cuneato-oblongæ apiceque fere obcordato-emarginatæ, ob margines valde tenues ad anticum, arcuato-curvatos, optime sed non regulariter undulatos et repandos, de cetero integerrimos, siccos bene crispatos, canaliculatæ, parte mediana crasse et late callosæ, callo sensim in alas abeunte, antice plano, postice convexo, dilute violaceo et radicellas densissimas, longas, flexuosas et intus lævissimas, dilute ferrugineas ubique gerente, a stratis 12 cellularum, quorum posticum a cellulis minoribus, sed eodem colore, constructo, in alas stratis gradatim paucioribus sensim abeunte, marginibus alarum lato spatio tenuissimis et unistratis, *cellulæ* anticæ divergenti-seriatæ, in medio frondis $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ mm. et rotundo-oblongæ, posticæ in callo $^1/_{40}$—$^1/_{50}$ mm., alares tamen $^1/_{25}$—$^1/_{35}$ mm. et plus minusve rotundæ, ultimæ quadratæ et limbum indistinctum facientes, omnes valde inordinate angulatæ, planæ, laxissimæ et lævissimæ, a chlorophyllo farctæ, sed nulla corpora oleosa continentes; in callo fasciculus centralis nullus; in facie *postica* superiore calli, et in eo et ad latera ejus, sed numquam inter radicellas, sat numerosæ squamulæ sine certo ordine affixæ, parvæ, pallido-virides, paullum exstantes sed apice ad frondem irregulariter arcuato-curvatæ, lineari-subulatæ, acutissimæ, optime in plano flexuosæ et infra medium laciniatæ, inferne a seriebus 5—3, superne ab una cellularum subrectangularium et inanium; in facie *antica* frondis fere ubique in plano calli, multo numerosiores squamulæ, nonnihil majores, sine ordine ullo sparsæ vel laxe confertæ, magis e fronde exstantes, multo magis et tenuius laciniatæ — partitæ, et inter eas numerosissima pistillidia, singulatim vel acervatim inordinate disseminata, parva, perfecte nuda et paraphysibus carentia, quorum unum solum, prope apicem frondis positum, impregnatur et postea, una cum aliis sterilibus ad 30 usque, ab excrescentia annulari ipsius frondis (involucro, caulocalyce) circumcingitur; *caulocalyx* evolutus infra apicem frondis antice positus, maximus, ad fere 6 mm. altus et ore 5 mm. latus, luteo-viridis, superne purpureo-brunneus, nitidiusculus, infundibuliformis, apertus, in sectione transversa rotundus et perfecte clausus, basi nullo modo, superne tamen sat dense licet leniter plicatus, plicis ad numerum et altitudinem variis, præter eas tenuiter et acute jugatus, quæ juga infra orem vel longius infra a squamula normali absolvuntur, ad basim a pistillidiis sterilibus et squamulis typicis numerosis, inter se omnino liberis et sine certo ordine affixis externe circumdatum, organa (pistillidia sterilia et squamulæ) quæ tertiæ parti infimæ facierum caulocalycis, et internæ et externæ, vel altius quoque adnata inveniuntur, $^1/_6$—$^1/_3$ densiuscule et irregulariter incisus, laciniis erectis vel leniter incurvis, semioblongis — triangularibus, iterum dense lacinulatis, segmentis omnibus ultimo apice abrupte ciliatis, inferne quadristratus, superne bistratus, in medio laciniarum quoque fere ad apicem earum latissime bistrato-vittatus, *cellulæ* $^1/_8$—$^1/_{10}$ mm. longæ, oblongo-rectangulares, eædem laciniarum $^1/_{15}$—$^1/_{20}$ mm., rotundæ et angulatæ, omnes lævissimæ et laxissimæ; *calyptra* ad 3,5 mm. alta et 2 mm. crassa, magna, stipitata, pyriformi-globosa, apice stylo coronata, aliis pistillidiis et squamulis carens et lævissima, basi quadri-, superne bi-, apice summo unistrata; *calccolus* minutus, late breviterque obconicus, cum fronde bene connatus, margine summo annuli humilis instar patens et ibi liber; *seta* 2,5 cm. alta et 0,5 mm. crassa, luteolo-albida, compacta, a cellulis in sectione transversa numerosis et æquiformibus ædificata; *theca* 1,75 mm., perfecte globosa, nigra, opaca, in ipsa basi secta, valvulis 5—7, raro 4, iterum valde irregulariter lobatis, pellucidis, patentibus et margine

involutis, bi-, hic illic tristratis, strato externo tantum in membranis connatis et radialibus incrassationes abrupte nodiformes, ceteris (uno vel duobus) annulos optimos, densos et brunneos ostendentibus; *elateres* $^{30}/_{100}$—$^{15}/_{100}$ mm. longi et $^{1}/_{100}$—$^{1}/_{110}$ mm. crassi, uberrimi, medio baseos, i. e. apici setæ, affixi, sed maximam partem facillime dissoluti, fere recti, ut paullum arcuato-flexi, obtusi, spiris binis dense convolutis, semiteretibus, continuis, brunneis, membrana tenuissima, hyalina; *spori* $^{1}/_{25}$—$^{1}/_{30}$ mm., globosi, brunnei, pellucidi, remote echinati, echinis $^{1}/_{5}$ spori altis, rectis, subconico-cylindricis, ut ex apice ad basim indistincte sensimque crassioribus, obtusis, apice ultimo leniter emarginatis, cruribus vix divergentibus.

Planta mascula eidem femineæ intermixta et simillima, apice tamen vulgo distincte angustior et antice magis canaliculata; *bracteæ* in facie antica frondis numerosissimæ et inordinate affixæ, e fronde patentes, strictæ, inter se liberæ, rotundo-cuneatæ, apice pluries ciliato-incisæ vel -lobatæ, ciliis leniter incurvis, canaliculatæ; *antheridium* in gremio earum singulum, raro duo, rarissime tria, a bractea circumvolutum et quam ea multo humilius, fere sessile, ut ab una cellula stipitatum, globosum, luteolum, paraphysibus carens.

Gonidia nulla.

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka am 2. August ♂ und fr.!!

Auf trockener Erde oder über anderen Moosen kriechend am oberen Rande des Abhanges in einem zum Dudinka-Flusse quergestellten Thälchen in geringer Menge und mit *Pohlia annotina*, *Dicranum neglectum*, *Conostomum tetragonum* u. s. w. vergesellschaftet.

C. crispula Mitt. in Journ. L. Soc., 5, p. 122, n. 241 (1861), ad hoc tempus singula nota species, cujus feminea sterilia specimina e montibus Khasya (Griffith) et e regione temperata, 6000 p. alt., vallis Sikkim in Himalaya orientali (n. 1679, J. D. Hooker) possidemus, bene differt his characteribus: *frons* 3,5 cm. longa et apice ad 8 mm. lata, dichotoma, rigida, non fragilis, magis explanata, alis minus undulatis et repandis, multoque latius unistratis, squamis et anticis et posticis numerosioribus, pluries majoribus meliusque laciniatis, brunneolis, *cellulæ* calli in stratis ad 20, epidermicæ ejus colore suo luteo ab interioribus hyalinis optimæ distinctæ, eædem alarum non seriatæ, sed omnes conformes et rotundæ, angulatæ, præsertim ad angulos luteo-incrassatæ, $^{1}/_{25}$—$^{1}/_{30}$ mm. diam.

35. **Blasia** Mich., B. Gr.

94. **Bl. pusilla** L., B. Gr.

Fl. Jen., T. subarct.: Selivanina, Kureika; T. arct.: Dudinka häufig!, Tolstoinos mit Keimkörnern!!, die Nikandrovskij- und Briochovskij-Inseln!!

Fl. Ob., Seljekina!, Njeolevka!, Surgut!, Kalimski!

Eigenthümlich ist die verschiedene Verbreitung dieser Art am Jenisei und am Ob. Während sie am Jenisei nur im hohen Norden, nördlich von 65° 50′ n. Br. vorkommt, daselbst aber gemein zu sein scheint, fand ich sie am Ob häufig schon bei 60° n. Br. Fast überall fand ich sie auf den flachen Schlammufern der Flüsse mit *Bryum*-Arten und

thallösen Lebermoosformen vergesellschaftet, so z. B. bei Tolstoinos mit *Br. acutum*, *Br. calophyllum*, *Br. argenteum*, *Marchantia*, *Chomocarpon*, *Sauteria* und *Riccia*-Arten.

36. **Marsilia** Mich., Lindb.

95. **M. Neesii** (Limpr.) Lindb.

Fl. Jen. T. silv. mer.: Antsiferova!, Nikulina ♂ und ♀!, zwischen Vorogovo und Asinovo!, Asinovo; T. silv. sept.: Lebjedevo, Novo Sjolovskoje, Tschulkova!, Verknje Imbatschna, Alinskoje ♂!, Mjelnitsa; T. subarct.: Nischnje Tunguska ♀!, Selivanina, Kureika, Igarskoje, Plachino ♂!, Polovinka, Patapovskoje, Verschininskoje; T. arct.: Dudinka ♂!!, die Nikandrovskij-Insel ♀!, die Malo-Briochovskij-Insel ♀!!

Fl. Ob., Seljekina!

Durch das ganze Gebiet mit Ausnahme des südlichsten Theiles gemein auf feuchtem Boden an den Flussabhängen, auf Bachufern oder in Sümpfen. Weder auf Spitzbergen noch in Grönland gefunden.

Bei Antsiferova auf einem schlammigen Stamme mit *Timmia megapolitana*, bei Nikulina in einem Sumpfe mit *Harpanthus Flotowii*, bei Tschulkova an einem Flussabhange mit *Jungermania incisa*, *Pohlia alba* und *Stereodon arcuatus*, bei Plachino auf einem Bachufer mit *Hylocomium proliferum*, *Astrophyllum medium* und *Hypnum plumosum*, auf der Briochovskij-Insel auf altem, schlammbedecktem Treibholz mit *Stereodon arcuatus*, *Hypnum trichoides*, *Myurella julacea*, *Anisothecium crispum* u. s. w.

Ich habe alle nur auf sterilen Exemplaren von *Marsilia* oder auf meinen Reise-Notizen gegründeten Fundortsangaben zu dieser Art gebracht; es ist jedoch möglich, dass einige dieser Angaben sich auf *M. epiphylla* beziehen können, was gegenwärtig zu entscheiden unmöglich ist.

96. **M. epiphylla** (L.) Lindb.

Fl. Jen., T. subarct.: Kantaika mit ♂ und ♀ Blüthen!! (J. Sahlberg).

Von dieser Art besitze ich vom Jenisei nur ein kleines Exemplar, in welchem *Bryum arcticum* und *Amblystegium stellatum* eingesprengt sind.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23. N.o 6.

DÉTERMINATION

DES

ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES

DANS

LA SUÈDE MÉRIDIONALE

PAR

V. CARLHEIM-GYLLENSKÖLD.

MÉMOIRE PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE SUÈDE LE 13 FÉVRIER 1889.

STOCKHOLM 1889.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INTRODUCTION.

Les premières observations magnétiques effectuées en Suède d'après un plan d'ensemble ont été entreprises par ÅNGSTRÖM[1]), qui, depuis 1844, détermina la valeur absolue de la composante horizontale et de l'inclinaison dans un grand nombre de stations, disséminées dans les diverses régions de notre pays.

Vingt-cinq années plus tard, en 1869, M. LUNDQVIST[2]) mesura également l'inclinaison et l'intensité horizontale de la force magnétique terrestre dans trente-huit stations au centre et au midi de la Suède.

De son côté, M. THALÉN[3]) a, pendant les années 1869—1882, mesuré la valeur de l'inclinaison et de la composante horizontale, dans un grand nombre de stations suédoises; enfin M. FORSSMAN a fait, en 1871, des déterminations semblables en divers points de Vesterbotten et de la Laponie[4]).

Les Mémoires de M. THALÉN sont surtout remarquables; on y trouvera de nombreux et précieux détails sur les attractions locales du sol.

Les premières observations de la déclinaison magnétique, en Suède, datent de 1853 et 1854 et sont dues à M. WARBERG, qui en eut publié les résultats dans les tomes XIII et XIV des *Comptes-rendus des séances de l'Académie de Stockholm*.

Pendant l'année 1886, je fis un voyage dans les provinces d'Östergötland, de Småland, d'Öland et de Blekinge, pour y déterminer l'état magnétique terrestre. Ce sont les résultats de la série d'observations réunies alors, que je me propose de communiquer ici.

Comme, du reste, j'avais particulièrement en vue d'étudier l'effet des influences locales, j'ai cru devoir appliquer tous mes soins à obtenir des déterminations complètes des trois éléments du magnétisme terrestre: déclinaison, inclinaison et composante horizontale.

---

[1]) Les observations de ce savant n'ont pas été publiées jusqu'à présent.

[2]) *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. IX, n° 10.

[3]) *Ibid.*, t. X, n° 12; t. XX, n° 3.

[4]) *Ibid.*, t. X, n° 13.

DÉTERMINATION

DES

ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES

DANS

LA SUÈDE MÉRIDIONALE.

CHAPITRE PREMIER.

Instruments et méthodes d'observation.

Les observations ont été faites à l'aide d'un petit théodolite-boussole de Lamont, appartenant à l'Académie des Sciences de Stockholm, et que feu le professeur Edlund avait bien voulu mettre à notre disposition. Ce théodolite a servi, du reste, à MM. Wijkander, Hovgaard et Solander pour leurs observations, effectuées au Spitzberg et pendant le voyage de la Véga autour de l'Asie et l'Europe.

Cet instrument étant d'un usage général, nous croyons pouvoir nous dispenser d'en donner la description détaillée, en indiquant seulement les procédés d'observation qui ont été employés.

Détermination du temps.

Pour noter le temps, j'ai employé le chronomètre Porthouse n° 6598, loué à l'Atelier de M. Linderoth, et que j'ai eu soin de comparer aux horloges des divers observatoires que j'ai visités.

Pour déterminer l'état de ma montre en voyage, j'ai fait usage de la méthode des hauteurs correspondantes du soleil, avec laquelle on obtient des résultats approchés même au moyen d'instruments imparfaits qui ne permettraient pas d'obtenir avec exactitude les hauteurs absolues[1]). L'instrument dont je me suis servi était un cercle de réflexion de Pistor et Martins, appartenant à l'École navale.

J'ai réuni dans le tableau suivant les résultats de mes déterminations du temps ainsi que ceux de la comparaison du chronomètre avec les pendules des observatoires d'Upsal, de Stockholm et de Karlskrona.

[1]) L'erreur probable de mes déterminations du temps est inférieure à une demi-seconde.

Marche du chronomètre Porthouse n° 6598.

Date.	Heure T. M. astronom. de Stockholm.	État du chronomètre par rapport au temps de Stockholm.	Marche diurne du chronomètre.	
1886.				
25 mai	0h,5	+ 13m40s,4		
26 »	23,0	+ 13 46,5	+ 3s,1	
27 »	23,0	+ 13 51,1	+ 4,6	
28 »	21,2	+ 13 52,3	+ 1,3	
4 juin	7,2	+ 14 11,1	+ 2,9	Avant le départ.
5 »	5,2	+ 14 15,0	+ 4,2	
8 »	5,2	+ 14 22,4	+ 2,5	
28 »	22,8	+ 15 0,7	+ 1,9	
2 juillet	22,6	+ 15 9,8	+ 2,3	
3 »	3,2	+ 15 9,8	+ 0,2	
4 »	1,1	+ 15 11,2	+ 1,5	
7 »	0,1	+ 15 21,5	+ 3,5	
12 »	0,1	+ 15 33,0	+ 2,3	
20 »	0,2	+ 15 41,6	+ 1,1	
30 »	0,2	+ 15 11,5	− 3,0	
2 août	0,2	+ 15 18,2	+ 2,2	
4 »	0,2	+ 15 31,9	+ 6,8	
12 »	0,2	+ 15 58,4	+ 3,3	En voyage.
16 »	0,2	+ 16 7,1	+ 2,2	
17 »	0,2	+ 16 13,3	+ 6,2	
23 »	23,0	+ 16 32,1	+ 2,7	
2 septembre	0,2	+ 16 52,7	+ 2,3	
8 »	0,2	+ 16 59,6	+ 1,2	
15 »	0,1	+ 17 10,9	+ 1,6	
19 »	0,1	+ 17 30,4	+ 4,9	
22 »	1,8	+ 17 37,8	+ 2,4	
24 »	2,6	+ 17 49,0	+ 5,5	
19 octobre	23,1	+ 20 1,0	+ 5,1	Après le retour.
29 »	23,6	+ 21 12,7	+ 7,2	

Détermination du méridien géographique.

L'azimut du repère a été déterminé exclusivement par l'observation du soleil, au moyen d'un petit instrument de passage placé sur le théodolite.

Si l'on possède les valeurs exactes du temps et de la latitude du lieu, il suffit de noter les heures du chronomètre au moment du passage des deux bords du soleil aux fils de la lunette et comparer la lecture du cercle horizontal avec l'azimut déduit des équations

$$\operatorname{tang}\frac{A-p}{2} = \operatorname{tang}\frac{t}{2}\,\sin\frac{\varphi+\delta}{2}\,\operatorname{séc}\frac{\varphi-\delta}{2},$$

$$\operatorname{tang}\frac{A+p}{2} = \operatorname{tang}\frac{t}{2}\,\cos\frac{\varphi+\delta}{2}\,\operatorname{coséc}\frac{\varphi-\delta}{2},$$

où δ est la déclinaison du soleil, p l'angle à l'étoile, et φ la latitude du lieu; l'azimut est compté du point sud du méridien vers l'ouest.

La lunette de l'instrument étant munie d'un réticule comprenant cinq fils verticaux, j'ai jugé utile de déduire les différentes valeurs du temps de passage au fil du milieu qui correspond aux observations faites à chaque fil.

On a trouvé, par l'observation des passages de plus de trente étoiles au méridien, les nombres suivants pour les distances des fils au fil du milieu,

I—III	II—III	IV—III	V—III
$24^s,81$	$11^s,45$	$12^s,21$	$25^s,11$

où les fils sont désignés suivant l'ordre où une étoile les rencontre dans la position directe de l'instrument (lunette à droite).

Comme on a observé, non pas le centre, mais les bords de l'astre, il faut déduire de l'observation l'heure de passage de son centre.

La lunette du petit théodolite grossit seulement dix-neuf fois, et comme dans ces conditions la correction du demi-diamètre devient un peu incertaine, j'ai toujours cherché à obtenir des observations des deux bords du soleil.[1])

Le temps de passage définitif du centre du soleil au fil du milieu est déduit de la moyenne des résultats obtenus pour chaque bord. En retranchant de l'heure du lieu, l'équation du temps, on obtiendra l'heure vraie au moment de l'observation, et l'on en déduira l'azimut et l'angle au pôle.

Les coordonnées géographiques sont déduites de la Carte de l'état-major, en ayant soin de ramener les stations d'observations aux points triangulaires, dont les coordonnées ont été extraites de la *Liste des déterminations géodésiques en Suède* publiée par l'état-major.[2])

Soient L_0 et L les lectures du cercle qui correspondent au méridien et à l'azimut A, b l'inclinaison de l'axe horizontal par rapport à l'horizon, positive si le côté de l'axe à gauche est le plus élevé, c l'erreur de collimation, positive si l'angle que l'axe optique fait avec la portion de l'axe du côté de la lunette est plus petit que 90°; on aura, puisque les lectures décroissent dans le sens des azimuts,

$$A = -(L - L_0) \pm c \operatorname{cosec} z \pm b \cot z,$$

formule où il faut prendre: les signes supérieurs, quand la lunette est à droite; les signes inférieurs, quand la lunette est à gauche.

La détermination de l'erreur de collimation se fait par un retournement de l'instrument en observant le même objet dans différentes positions de la lunette.

Lorsque l'objet observé n'est pas infiniment éloigné, il faut faire subir à l'erreur de collimation c_0 qu'on vient de trouver une correction nouvelle. En désignant par d la distance de l'objet, et par ϱ la longueur du demi-axe de l'instrument, on aura l'équation

---

[1]) Il résulte de l'ensemble de mes observations que le demi-diamètre du soleil apparaît trop grand de $8'',2$ dans le tube. Par conséquent, dans quelques cas où le premier bord du soleil a seul été observé, j'ai augmenté de $\frac{8'',2}{15 \cos \delta \cos p}$ l'heure de passage qu'on en déduit pour le centre.

[2]) La correction qu'il faut appliquer aux positions de la Carte est toujours très petite; en général, elle n'excède pas $1''$ en latitude et $2''$ en longitude.

$$c = c_0 + \frac{\varrho}{d \sin 1'},$$

à l'aide de laquelle on pourra, connaissant d'ailleurs d et ϱ, déterminer la nouvelle erreur de collimation. Dans l'instrument employé par nous ϱ égalait à $0^m,090$.

L'inclinaison de l'axe de rotation de la lunette se détermine à l'aide du niveau.

On diminue l'effet de l'inclinaison en prenant la moyenne arithmétique des azimuts observés dans deux positions opposées de l'axe.

La lunette placée à l'extrémité de l'axe produit, par son poids, une pression inégale sur les vis de rappel au moyen desquelles on place l'axe dans la position horizontale; quand on retourne la lunette bout pour bout en l'enlevant de ses coussinets, il est bien difficile de maintenir la parfaite horizontalité du support, de sorte qu'il ne m'a pas été possible d'éviter toujours, dans l'emploi du niveau, les grandes inclinaisons.

Il importait donc d'étudier avec soin la courbure du tube, et de répéter cette détermination à des températures très différentes pour voir si la forme intérieure du tube change avec la température.

La partie du milieu du tube, comprise entre les divisions + 10 et — 10 peut être assimilée à un arc de cercle à $25^m,8$ de rayon. Mais en dehors de ces limites, la courbure du tube varie suivant une loi toute différente.

Prenons pour origine d'un système d'axes rectangulaires le point zéro du tube, pour axe des x la tangente en ce point, compté positivement vers le côté de la vis de réglage, pour axe des z la verticale, compté positivement de haut en bas. Si b désigne l'inclinaison du tube mesurée aux microscopes du cercle de hauteur dont on se sert pour examiner la courbure du tube,[1]) x, z, x', z', les coordonnées des deux extrémités de la bulle, on aura l'équation

$$z - z' = (x - x') \operatorname{tang} b .$$

On appliquera cette équation aux données relatives à chaque position du cercle et de la bulle. Appliquée à diverses séries d'observations faites à des températures très différentes (entre 14° et 32° centigr.), cette méthode fournit des résultats concordants; les écarts qui restent ne suivent aucune loi apparente et sont imputables aux erreurs d'observations.

Les résultats de cette détermination sont renfermés dans le tableau suivant qui servira à calculer l'inclinaison du tube, pour chaque position donnée des deux extrémités de la bulle.

Forme du tube de niveau:

x	z	x	z
mm	mm	mm	mm
+ 30	0,6610	— 30	1,2180
+ 25	0,0370	— 25	0,0661
+ 20	0,0197	— 20	0,0315
+ 15	0,0087	— 15	0,0113
+ 10	0,0039	— 10	0,0039
+ 5	0,0010	— 5	0,0010
0	0,0000	0	0,0000

[1]) Nous avons employé dans ce but un petit altazimut de Bamberg, appartenant à l'Observatoire d'Upsal, que M. Schultz avait bien voulu mettre à notre disposition.

On verra plus loin, au détail des observations, que, malgré ces circonstances défavorables dans l'emploi du niveau, il a été possible de déterminer le nord géographique à environ une minute près, précision suffisante pour le but proposé.

Nous donnons ci-dessous un exemple d'observation:

Åtvidaberg (Troisième station).

22 juillet 1886.

Détermination du méridien géographique.

Repère. — Flèche de l'église d'Åtvidaberg à 310^{m} au nord-ouest.

Lunette à gauche	134° 59′,8	134° 57′,7.
Lunette à droite	134 55 ,5	

Observation des deux bords du soleil.

Lunette à droite.

Premier bord.			*Deuxième bord.*		
Fils.	Heures du chronomètre.	Temps de passage au fil du milieu.	Fils.	Heures du chronomètre.	Temps de passage au fil du milieu.
I	$2^{h}29^{m}52^{s},0$	$2^{h}30^{m}21^{s},6$	I	$2^{h}32^{m}23^{s},9$	$2^{h}32^{m}53^{s},5$
II	2 30 7 ,3	2 30 20 ,9	II	2 32 39 ,9	2 32 53 ,5
III	2 30 20 ,8	2 30 20 ,8	III	2 32 53 ,4	2 32 53 ,4
IV	2 30 35 ,0	2 30 20 ,5	IV	2 33 8 ,4	2 32 53 ,9
V	2 30 50 ,7	2 30 20 ,8	V	2 33 23 ,8	2 32 53 ,9
Moyenne		$2^{h}30^{m}20^{s},9$			$2^{h}32^{m}53^{s},6$
Corr. du demi-diamètre		+ 1 15 ,2			— 1 15 ,2
		$2^{h}31^{m}36^{s},1$			$2^{h}31^{m}38^{s},4$
		2 31 38 ,4			
Moyenne		$2^{h}31^{m}37^{s},3$			

Lecture au cercle azimutal ..... 106° 34′,3.

Nivellements.

	x	x'	Inclinaison.	
Avant l'observation	$26^{p},0$	$12^{p},5$	+ 10′,1	+ 11′,6
» »	— 24 ,0	— 10 ,0	+ 13 ,0	
Après l'observation	— 25 ,0	— 9 ,0	+ 13 ,6	+ 14 ,9
» »	27 ,0	16 ,5	+ 16 ,1	
			Moyenne	+ 13′,2.

Vérification du repère.

Lunette à gauche ..... 134° 58′,8
Lunette à droite ..... 134 54 ,7 } 134° 56′,8.

Erreur de collimation, valeur brute ..... $\frac{+2,'2+2',1}{2}$ = + 2′,1
Correction de la parallaxe de la mire ..... = + 1 ,0
Erreur de collimation, valeur admise ..... = + 3′,1.

Heure du passage du centre du soleil ..... $2^h\ 31^m\ 37^s,3$
Correction du chronomètre au temps local ..... + 7 21 ,3
Temps local ..... $2^h\ 38^m\ 58^s,6$
Équation du temps ..... — 6 10 ,3
Temps solaire ..... $t = 2^h\ 32^m\ 48^s,3$

$$\frac{t}{2} = 1^h\ 16^m\ 24^s,1.$$

$$\varphi = 58°\ 12'\ 22''$$
$$\delta = 20\ \ 14\ \ 40$$
$$\frac{\varphi+\delta}{2} = 39°\ 13'\ 31''$$
$$\frac{\varphi-\delta}{2} = 18°\ 58'\ 51''$$

$\log \text{tang} \frac{t}{2}$	$\bar{1}$,539 443	$\log \text{tang} \frac{t}{2}$	$\bar{1}$,539 443
$\log \sin \frac{\varphi+\delta}{2}$	$\bar{1}$,800 972	$\log \cos \frac{\varphi+\delta}{2}$	$\bar{1}$,889 114
$\log \text{séc} \frac{\varphi-\delta}{2}$	0,024 280	$\log \text{coséc} \frac{\varphi-\delta}{2}$	0,487 780
$\log \text{tang} \frac{A-p}{2}$	$\bar{1}$,364 695	$\log \text{tang} \frac{A+p}{2}$	$\bar{1}$,916 337
$\frac{A-p}{2}$	13° 2′ 19″	$\frac{A+p}{2}$	39° 30′ 54″
	A = 52° 33′ 13″		p = 26° 28′ 35″.

Lecture au cercle azimutal ..... 106° 34′,3
Correction de l'erreur de collimation ..... + 4,2
Correction de l'inclinaison de l'axe ..... — 12,4
Lecture corrigée ..... 106° 26′,2
Azimut du soleil 52 33,2
Trace du méridien au cercle azimutal ..... 158° 59′,4
Lecture du repère 134 57,2
Azimut du repère ..... 24° 2′,1.

Une seconde observation, faite lunette à gauche, ayant donné l'azimut 24° 2′,4, on a, comme valeur définitive de cette constante

24° 2′,3.

Détermination de la déclinaison.

Détermination du méridien magnétique.

L'azimut du repère étant obtenu comme il vient d'être dit, il reste à déterminer la trace du méridien magnétique, d'où l'on déduit la déclinaison.

Cette opération nécessite plusieurs précautions, dont la première consiste à éliminer le défaut de parallélisme entre la normale du miroir et l'axe magnétique de l'aimant.

La détermination de l'erreur de collimation a été faite à l'Observatoire d'Upsal. M. SOLANDER a bien voulu nous communiquer les résultats de deux déterminations absolues faites par lui les 15 et 31 octobre 1886.[1]) Ces observations ramenées à la division 215 de l'échelle des variations, donnent: D = 8° 8′,6.

Le tableau qui suit fournit les données des déterminations faites dans la maisonnette magnétique à l'observatoire astronomique d'Upsal. Pendant chaque observation, un aide placé dans l'observatoire de variation lisait les indications du déclinomètre de minute en minute.

Détermination de l'erreur de collimation du miroir.

Observations avec le théodolite Edelmann.

Date.	Heure.	Lecture du repère.	Lectures au cercle azimutal.		Variation de la déclinaison.	Déclinaison conclue. D_{215} =
			Avant le retournement.	Après le retournement.		
1886.					div.	
15 octobre	0^h 29^m s.	348° 0′,1	355° 32′,6	356° 48′,1	217,4	8° 8′,4
31 »	11 44 m.	278 52,6	105 18,9	108 40,6	213,1	8 8,7

Observations avec le théodolite-boussole de Lamont.

Date.	Heure.	Lecture du repère.	Lecture de l'aiguille.	Torsion δ.	Variation de la déclinaison.	Erreur de collimation conclue.
					div.	
26 juin	0^h 48^m s.	71° 6′,4	258° 40′,1	+ 6′,3	219,9	+ 31′,8
20 octobre	0 9 s.	131 11,8	318 40,7	+ 5,4	211,9	+ 32,2

[1]) Il s'est servi, pour ces déterminations, d'un théodolite de plus grandes dimensions construit par M. EDELMANN de Munich.

Nous avons pris la moyenne des résultats obtenus et adopté comme valeur définitive de l'erreur de collimation du miroir, + 32′,0.[1])

La correction de la torsion se trouve au moyen de déviations: soient v, v^{I}, v^{II}, v^{III}, v^{IV}, v^{V}, v^{VI} les lectures faites aux microscopes correspondant aux sept positions successives du barreau déviant, V et V^{I} celles qui correspondent à la direction naturelle de l'aimant mobile avant le début et après la fin des opérations, l'équation

$$\delta = \left\{ \frac{1}{2}(\mathrm{V} + \mathrm{V}^{\mathrm{I}}) - \frac{1}{8}(v + v^{\mathrm{I}} + v^{\mathrm{II}} + v^{\mathrm{III}} + v^{\mathrm{III}} + v^{\mathrm{IV}} + v^{\mathrm{V}} + v^{\mathrm{VI}}) \right\} \frac{\cos \alpha}{2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$$

donnera la correction de la torsion.

Si les appareils de variations ont été lus en même temps, les modifications survenues dans l'intervalle pourront être corrigées. Soient δ, δ^{I}, δ^{II}, ... D, D^{I}, les indications de l'appareil de déclinaison qui correspondent à chaque déviation et à la direction naturelle de l'aimant, ε, ε^{I}, $\varepsilon^{\mathrm{II}}$, ... les indications correspondantes de l'unifilaire, l'expression mise entre crochets dans la formule précédente doit être remplacée par

$$\frac{1}{2}(\mathrm{V} + \mathrm{V}^{\mathrm{I}}) - \frac{1}{8}(v + v^{\mathrm{I}} + v^{\mathrm{II}} + v^{\mathrm{III}} + v^{\mathrm{III}} + v^{\mathrm{IV}} + v^{\mathrm{v}} + v^{\mathrm{VI}})$$

$$+ \frac{1}{2}(\mathrm{D} + \mathrm{D}^{\mathrm{I}}) - \frac{1}{8}(\delta + \delta^{\mathrm{I}} + \delta^{\mathrm{II}} + \delta^{\mathrm{III}} + \delta^{\mathrm{III}} + \delta^{\mathrm{IV}} + \delta^{\mathrm{V}} + \delta^{\mathrm{VI}})$$

$$- \frac{1}{8}(\varepsilon + \varepsilon^{\mathrm{I}} - \varepsilon^{\mathrm{II}} - \varepsilon^{\mathrm{III}} + \varepsilon^{\mathrm{V}} + \varepsilon^{\mathrm{VI}} - \varepsilon^{\mathrm{III}} - \varepsilon^{\mathrm{IV}}) \frac{\mathrm{tang}\, \alpha}{\sin 1'}.$$

En prenant la précaution de déduire δ d'une série complète de sept lectures, dont les trois dernières se font dans l'ordre inverse des trois premières, on pourra éliminer la correction de la composante. On admet alors que l'intensité varie proportionellement au temps pendant les quinze ou vingt minutes que dure l'observation.

Pendant les observations faites en campagne, les pointés sur l'aiguille mobile sont toujours répétés trois ou quatre fois. La moyenne des lectures corrigée de la collimation du miroir et de la torsion du fil donne la trace du méridien magnétique sur le cercle azimutal, et en combinant cette direction avec celle du méridien géographique on obtient la déclinaison.

Nous donnons ci-dessous un exemple d'observations.

---

[1]) Ce nombre s'accorde avec celui qu'on déduit des observations faites pendant le voyage de la Véga par M. le lieutenant Hovgaard. D'après ses observations, l'erreur de collimation serait de + 32′,9 (*Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser*, t. II, p. 470—471). Lamont a, de son côté, en 1872, obtenu la valeur + 27′,1.

Idö (Première station).

29 juillet 1886.

Déclinaison. — Méridien magnétique.

Repère ..... 271° 20′,1

	Temps local.	Lecture de l'aiguille mobile.
	0h 15m s.	292° 22′,6
	0 22 s.	292 23 ,6
	0 30 s.	292 23 ,8
Moyenne	0h 22m s.	292° 23′,3

Vérification du repère ..... 271° 19′,6

Moyenne des trois observations du barreau	292° 23′,3	
Erreur de collimation du miroir	+ 32 ,0	
Torsion	+ 2 ,3	
Trace du méridien magnétique au cercle azimutal	292° 57′,7	
Visée sur le repère	271° 19′,8	
Azimut du repère	192 21 ,5	S. O.
Trace du méridien géographique	283° 41′,4	
Déclinaison conclue	9° 16′,3	O.
Variation de la déclinaison à l'instant de l'observation	2 ,6	
Déclinaison moyenne	9° 13′,7	O.

Mesure de la composante horizontale.

La valeur absolue de la composante horizontale se déduit de deux opérations distinctes, dont l'une a pour but la détermination du rapport $\frac{H}{M}$ de la force horizontale H au moment magnétique M de l'aimant, et l'autre celle du produit HM.

Détermination de $\frac{H}{M}$. — Le rapport $\frac{H}{M}$ se trouve au moyen de déviations. Les déviations sont observées sept fois à une seule distance: c'est-à-dire en retournant l'aimant bout pour bout, en l'enlevant et le plaçant symétriquement de l'autre côté de la règle, puis répétant les mêmes opérations dans l'ordre inverse. Cette série de retournements dispense de la connaissance exacte du méridien, et permet de corriger la déviation du défaut de centrage du barreau; enfin elle diminue l'influence des variations de la composante horizontale et de la déclinaison survenues pendant les opérations.

Soient v, v^{I}, v^{V}, v^{VI}, les lectures aux microscopes faites aux déviations à l'est du méridien, v^{II}, v^{III}, v^{IV}, les quantités analogues aux déviations à l'ouest, l'équation

$$\alpha = \frac{1}{8}(v^{\mathrm{I}} + v^{\mathrm{II}} - v^{\mathrm{III}} - v^{\mathrm{IV}} + v^{\mathrm{V}} + v^{\mathrm{VI}} - v^{\mathrm{III}} - v^{\mathrm{IV}})$$
$$- 60 \sin 1^\circ \frac{1}{4}\left[(v - v^{\mathrm{I}})^2 + (v^{\mathrm{III}} - v^{\mathrm{II}})^2 + (v^{\mathrm{V}} - v^{\mathrm{VI}})^2 + (v^{\mathrm{IV}} - v^{\mathrm{III}})^2\right]\left(\frac{1}{8}\operatorname{tang}\alpha + \frac{1}{6}\cot\alpha\right)$$

fournit, pour la distance R, la déviation corrigée du défaut de centrage du barreau.

Détermination du produit HM. — Pour déduire le produit HM des oscillations du barreau déviant, on note au chronomètre les oscillations de trois en trois. Après une série de dix passages, on s'arrête; on recommence vers le 100e et l'on en observe encore dix: la différence du temps de ces deux séries, divisées par 100, donne la durée moyenne d'une de ces cent oscillations.

On ne se contente pas, d'ailleurs, des deux séries dont il vient d'être question; on répète observation encore une fois et l'on en déduit le temps d'une oscillation.

Les formules n'étant applicables qu'au cas d'oscillations infiniment petites, il y a lieu d'introduire une correction relative à l'amplitude des oscillations.

La durée réduite est donnée par la formule

$$\frac{T}{1 + \frac{a^2\eta^2}{16}},$$

où η est un arc d'oscillation intermédiaire entre le plus grand et le plus petit et a un coefficient qui a été déterminé expérimentalement par Lamont.

Dans les conditions de nos expériences l'arc intermédiaire η correspond à la 60ième élongation. Si l'on observe immédiatement cet arc on trouvera la réduction à l'aide d'une petite table calculée par Lamont[1]).

Il y a également lieu d'introduire une correction pour la marche du chronomètre dont on s'est servi.

Si h est la marche diurne du chronomètre par rapport au temps moyen, la durée d'une oscillation réduite pour la marche du chronomètre est

$$\frac{86\,400}{86\,400 + h} \cdot T.$$

Les quantités $\frac{H}{M}$ et HM étant obtenues comme il vient d'être dit, l'équation suivant donnera H:

$$(1) \qquad H = \frac{\pi K}{T}\sqrt{\frac{2\left(1 + \frac{a}{R^2}\right)}{R^3 \sin\alpha}}\left(1 - \frac{\tau}{2}\right),$$

où K désigne le moment d'inertie du barreau et τ le couple de torsion.

[1]) Wijkander, *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XIII, n° 15, p. 6.

Corrections des variations de la composante et des changements de température survenus pendant les observations. — Dans la formule (1) il y a lieu d'évaluer l'effet des changements de température sur les quantités K, R et M. Désignons par C le coefficient de température de l'aimant, de même soit B le coefficient de dilatation de la règle, B′ celui de l'acier. Si l'on suppose les déviations observées à t degrés et les oscillations à t' degrés, et que la valeur $H+\varepsilon$ de la composante, au moment des observations de déviations, soit devenue pendant les oscillations $H+\varepsilon'$, on aura alors comme valeur définitive de H

$$(2) \qquad H=\frac{\pi K}{T}\sqrt{\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3\sin\alpha}}\left(1-\frac{\tau}{2}\right)\left[(1+(C+2B')\frac{t'}{2}\right]\left[1-(C+3B)\frac{t}{2}\right]\left(1-\frac{\varepsilon+\varepsilon'}{2H}\right).$$

Le coefficient C de température des barreaux, déterminé par LAMONT, a été trouvé égal à 0,000219 pour le barreau n° 1, et 0,000253 pour le barreau n° 2.[1])

Pour estimer rigoureusement la déviation, il ne faut pas seulement tenir compte des variations d'intensité, mais encore des variations de déclinaison.

L'observatoire des variations a dû servir aussi aux déterminations absolues de la composante, et comme la chambre a seulement $8^m,5$ de long et $3^m,5$ de large, les barreaux se sont influencés réciproquement, et il faut en tenir compte dans le calcul des variations.

Les perturbations produites par l'aimant déviant au déclinomètre et à l'unifilaire avec déflecteurs ont été calculées d'après les formules données par Gauss.[2])

En prenant le milieu de l'aimant pour origine d'un système d'axes rectangulaires, dont l'axe des x est dirigé vers le sud géographique, l'axe des y vers l'ouest, et l'axe des z vers le haut, les coordonnées du déclinomètre et de l'unifilaire avec déflecteurs ont été:

Barreau déviant.	Déclinomètre.		Unifilaire.	
	x.	y.	x.	y.
Dans la position naturelle	$-1^m,53$	$-4^m,08$	$-3^m,80$	$-1^m,96$
A l'ouest de l'appareil, pôle nord vers l'ouest	−1 ,67	−4 ,21	−3 ,94	−2 ,08
A l'est » » »	−1 ,39	−3 ,95	−3 ,66	−1 ,83
A l'ouest » pôle sud vers l'ouest	−1 ,63	−3 ,91	−3 ,90	−1 ,79
A l'est » » »	−1 ,43	−4 ,24	−3 ,70	−2 ,11

z a toujours été le même, et égal à $-0^m,24$.

Le rapport $\frac{M}{H}$ du moment magnétique M de l'aimant à la force horizontale H est calculé d'après la formule $\frac{M}{H}=\frac{R^3\sin\alpha}{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}$, formule où a dépend des dimensions des barreaux et de la distribution du magnétisme. Ce terme peut être obtenu approximativement d'après la relation $a=2\frac{M_3}{M}-3\frac{M'_3}{M'}$, en supposant $\frac{M_3}{M}=\frac{1}{5}l$, $\frac{M'_3}{M'}=\frac{1}{5}l'$, l et l' étant les lon-

[1]) *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XIII, n° 15, p. 6.
[2]) *Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins*, pour 1840, p. 26—34.

gueurs du barreau déviant et de l'aiguille mobile. En remplaçant les quantités connues par leurs valeurs numériques ($2l = 9^{cm},42$, $2l' = 7^{cm},46$, $R = 18^{cm},90$, $\alpha_1 = 38° 18'$, $\alpha_2 = 41° 10'$) on obtient

Aimant n° 1 ..... $\frac{M}{H} = 2097$ unités C. G. S.

Aimant n° 2 ..... $\frac{M}{H} = 2227$ » »

C'est en nous servant des valeurs ainsi obtenues que nous avons calculé le tableau suivant.

Perturbations produites par l'aimant déviant sur les aiguilles des magnétomètres.[1])

Barreau déviant.	Déclinomètre dD.	Unifilaire. dD.	Unifilaire. dH unités du 5e ordre.	Perturbation totale de la compos. dH (unités du 5e ordre).
Dans la position naturelle	— 0′,06	— 0′,14	+ 0,23	+ 0,80
» 1ère »	+ 0 ,15	+ 0 ,23	— 0,68	— 1,78
» 2e »	+ 0 ,19	+ 0 ,26	— 0,90	— 2,00
» 3e »	— 0 ,09	— 0 ,06	+ 0,17	+ 0,59
» 4e »	— 0 ,09	— 0 ,07	+ 0,26	+ 0,71

Détermination du terme $\pi K \sqrt{\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3}}\left(1-\frac{\tau}{2}\right)$. — Ce terme dépend uniquement de la distance et des dimensions des aimants, de leur moment d'inertie et du couple de torsion; sa valeur a été déterminée dans l'observatoire magnétique d'Upsal, où l'intensité est connue par les observations de M. le professeur THALÉN.[2])

Les expériences relatives à chacun des deux barreaux du petit théodolite ont conduit aux résultats suivants:

---

[1]) Ces nombres s'accordent avec les résultats obtenus directement. D'après les lectures faites pendant les observations de déviations, le retournement de l'aimant déviant produit une altération apparente de 0′,4 de la déclinaison et de 2 unités de la cinquième décimale de la composante.

[2]) M. THALÉN a bien voulu nous communiquer les résultats de deux déterminations absolues faites par lui le 28 mai 1886 et le 16 septembre 1888. Ces observations ramenées à la division 100 de l'échelle de l'unifilaire, sont: H = 0,16219 et 0,16171.

Détermination de la constante de l'aimant n° 1, Lamont.

Date.	Observations de déviation.					Observations d'oscillation.				Valeur de la constante $\log \pi K \sqrt{\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3}} \cdot \left(1-\frac{\tau}{2}\right)$
	Heure T. M. local.	Angle de déviation α	Torsion δ	Temp. Réaum. t	Variat. ε	Heure T. M. local.	Durée d'une oscillation ramenée aux arcs très petits T	Temp. Réaum. t'	Variat. ε'	
20 mai 1886	0h 5m s.	38°23′26″	+ 15′,5	14°,0	— 16,0	1h40m s.	3s,23645	13°,0	— 6,5	1,616 986
» »	0 50 s.	38 21 56	+ 11,1	13,5	0,2	2 43 s.	3,23418	13,1	15,1	1,617 030
» »	7 6 s.	38 14 29	+ 5,1	13,9	37,4	5 24 s.	3,23249	15,2	24,0	1,616 739
» »	7 40 s.	38 15 22	+ 3,4	13,7	33,9	6 20 s.	3,23330	15,0	30,7	1,616 960
Constante moyenne										1,616 929.

Détermination de la constante de l'aimant n° 2. Lamont.

Date.	Observations de déviation.					Observations d'oscillation.				Valeur de la constante $\log \pi K \sqrt{\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3}} \cdot \left(1-\frac{\tau}{2}\right)$
	Heure T. M. local.	Angle de déviation α	Torsion δ	Temp. Réaum. t	Variat. ε	Heure T. M. local.	Durée d'une oscillation ramenée aux arcs très petits T	Temp. Réaum. t'	Variat. ε'	
27 mai 1886	10h12m m.	41°20′26″	»	12°,0	102d,7	10h42m m.	3s.06854	11°,8	100d,0	1,607 090
» »	10 29 m.	41 21 32	»	12,2	99 ,4	10 57 m.	3,06859	11,8	103 ,0	1,607 183
» »	0 20 s.	41 17 27	»	13,1	110 ,3	11 34 m.	3,06844	13,6	105 ,1	1,607 175
» »	0 37 s.	41 14 31	»	13,0	115 ,5	11 58 m.	3,06718	13,6	110 ,4	1,607 065
29 mai 1886	1 59 s.	41 15 20	»	13,9	109 ,3	1 22 s.	3,06664	12,9	114 ,0	1,607 082
» »	2 16 s.	41 17 25	»	13,9	105 ,2	1 38 s.	3,06687	13,0	114 ,2	1,607 155
Constante moyenne										1,607 125.[1]
20 sept. 1888	11h54m m.	37°20′33″	»	11°,8	129d,9	1h33m s.	3s,18896	11°,6	127d,7	1,607 166
» »	0 56 s.	37 20 44	»	11,5	128 ,9	1 25 s.	3,18741	11,7	133 ,1	1,607 148
» »	1 16 s.	37 20 16	»	11,6	130 ,4	1 43 s.	3,18665	11,6	133 ,6	1,607 167
Constante moyenne										1,607 160.

Pour le calcul définitif, nous avons adopté comme valeur de ce terme les moyennes obtenues[2]):

[1]) Observations communiquées par M. SOLANDER.

[2]) Le 7 septembre 1886, le fil suspenseur de l'aimant d'oscillation s'est brisé; il a été rétabli, et une nouvelle détermination de la constante a été faite le 20 septembre 1888. Le résultat de cette détermination montre que la constante n'a pas subi d'altération sensible.

$$\log \pi K \sqrt{\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3}\left(1-\frac{\tau}{2}\right)}$$

Barreau n° 1 ..... $\bar{1},616929$
Barreau n° 2 ..... $\bar{1},607125$

En remplaçant, dans la formule (2), les quantités connues par leurs valeurs numériques, on a

Barreau n° 1 ..... $\log H = \bar{1},616929 - \frac{1}{2}\log \sin \alpha - \log T + 53{,}4\, t' - 62{,}8\, t - 0{,}217\, \frac{\varepsilon + \varepsilon'}{H}$,

Barreau n° 2 ..... $\log H = \bar{1},607125 - \frac{1}{2}\log \sin \alpha - \log T + 60{,}8\, t' - 70{,}3\, t - 0{,}217\, \frac{\varepsilon + \varepsilon'}{H}$,

où ε et ε' sont exprimés en unités de la sixième décimale de H.

Observations complètes de la composante horizontale. — Des observations complètes de la composante horizontale ont été faites à dix-huit stations, les quantités $\frac{H}{M}$ et HM étant obtenues comme il vient d'être dit plus haut.

Il suffira de citer un exemple pour montrer la marche suivie dans les opérations:

Lessebo (Deuxième station).

18 août 1886.

Déviations.

Heure: $1^h 50^m$ s. (temps local.)

Repère de l'aiguille ..... 317° 31′,5.

Pôle nord de l'aimant déviant à l'Ouest.

L'aimant déviant à l'ouest de la règle	356°	41′,4	356° 3′,9.
» » l'est »	355	26 ,4	

Pôle nord de l'aimant déviant à l'Est.

L'aimant déviant à l'est de la règle	278	31 ,7	278 55 ,0.
» » l'ouest »	279	18 ,3	
» » l'est »	278	30 ,2	278 54 ,3.

Pôle nord de l'aimant déviant à l'Ouest.

L'aimant déviant à l'est de la règle	355	27 ,1	356 5 ,3.
» » l'ouest »	356	43 ,5	

Repère de l'aiguille ..... 317° 30′,8

$$\alpha' = \frac{356^\circ\ 4',6 - 278^\circ\ 54',6}{2} = 38^\circ\ 35'\ 9''$$

Correction du défaut de centrage du barreau ..... — 0′ 20″

α ..... = 38° 34′ 49″

(Température $t = 20°,6$.)

Oscillations.

Heure: 2^h34^m s. (temps local.)

Oscill.	Heures du chronomètre. 0 + ...	100 + ...	200 + ...	Temps observée pour la durée de 100 oscillat.	
0	$2^h22^m\ 5^s,80$	$2^h27^m\ 6^s,70$	$2^h32^m\ 6^s,80$	$5^m0^s,90$	$5^m\ 0^s,10$
3	2 22 14 ,95	2 27 15 ,60	2 32 15 ,90	5 0 ,65	5 0 ,30
6	2 22 24 ,10	2 27 24 ,65	2 32 24 ,90	5 0 ,55	5 0 ,25
9	2 22 33 ,10	2 27 33 ,90	2 32 34 ,05	5 0 ,80	5 0 ,15
12	2 22 42 ,20	2 27 42 ,90	2 32 42 ,65	5 0 ,70	4 59 ,75
15	2 22 51 ,00	2 27 31 ,60	2 32 51 ,90	5 0 ,60	5 0 ,30
18	2 23 0 ,10	2 27 40 ,60	2 33 0 ,70	5 0 ,50	5 0 ,10
21	2 23 9 ,30	2 27 49 ,80	2 33 9 ,80	5 0 ,50	5 0 ,00
24	2 23 18 ,35	2 27 58 ,80	2 33 18 ,70	5 0 ,45	4 59 ,90
27	2 23 27 ,20	2 28 7 ,60	2 33 27 ,80	5 0 ,40	5 0 ,20
		Moyenne		$5^m0^s,605$	$5^m\ 0^s,105$

Temps observé pour la durée de 100 oscillations	$300^s,605$	$300^s,105$
Arc d'oscillation corresp. à la 60e élongation	$4^d,45$	$3^d,0$
Marche diurne du chronomètre	$= +2^s,6$.	
Logarithme du temps observé	2,477996	2,477273
Réduction à des arcs très petits	— 792	— 360
Correction de la marche du chronomètre	+ 13	+ 13
Logarithme de la durée réduite de 100 oscill.	2,477217	2,476926
Moyenne	= 2,477072	
Durée réduite	$= 299^s,966$	
Durée de 1 oscillation	$T = 2^s,99966$	

(Température $t' = 17°,5$.)

Méridien	317° 31′,15
Moyenne des lectures	317 29,51
Différence	+ 1′,64

Correction de la torsion = 3,58 × 1′,64 = + 5′,9 .

D'après les courbes relevées à l'observatoire de Pawlowsk, les variations de la composante ont été:

Pendant les observations de déviations..... $\varepsilon = -28$ unités du 5e ordre
Pendant les observations d'oscillations..... $\varepsilon' = -12$ » »

Calcul de H.

log sin α	$\bar{1},794913$
c^t log sin α	0,205087
log C	$\bar{1},607125$
c^t log$\sqrt{\sin \alpha}$	0,102544
c^t log T	$\bar{1},522928$
60,8 t'	1064
— 70,3 t	— 1448
$-0{,}217\frac{\varepsilon+\varepsilon'}{H}$	500
log H	$\bar{1},232713$

H = 0,17089.

Calcul de log μ.

$\frac{1}{2}$ log sin α	$\bar{1},897456$
c^t log T	$\bar{1},522928$
60,8 t'	1064
70,3 t	1448
$0{,}217\frac{\varepsilon-\varepsilon'}{H}$	— 205
log μ	$\bar{1},422692$

Les tableaux suivants reproduisent les résultats de toutes les observations faites pendant mon voyage.

Quant aux valeurs de T et α elles sont ramenées aux arcs très petits et corrigées du défaut de centrage du barreau suivant les indications qui précèdent.

Dans la colonne 12 on trouvera H calculé en employant la valeur de la constante fournie par les observations à Upsal et corrigées des variations indiquées dans les colonnes précédentes.

Observations de la composante horizontale faites avec l'aimant n° 1, Lamont.

Stations.	Date.	Observations de déviations.					Observations d'oscillations.				Valeurs de H unités C. G. S.	Valeur de log μ
		Heure T. M. local.	Angle de déviation α	Torsion δ	Temp. Réaum. t	Variat. de la comp. ε	Heure T. M. local.	Durée d'une oscillation ramenée à des arcs très petits T.	Temp. Réaum. t'	Variat. de la compos. ε'		
	1886											
Upsal, I.....	17 juin	1^{h}43^m s.	38°21′38″	+ 1′,5	14°,3	— 10,6	2^{h}40^m s.	3,23557	15°,4	1,6	0,16241	I,388016
»	» »	2 10 s.	38 20 30	+ 6,8	14,3	— 2,6	2 56 s.	3,23544	15,3	3,7	0,16240	I,388017
»	» »	6 25 s.	38 16 1	+ 9,2	14,7	27,6	5 38 s.	3,23409	15,1	21,5	0,16235	I,388021
»	» »	6 52 s.	38 15 7	+ 6,6	14,6	36,3	5 56 s.	3,23325	15,2	22,7	0,16237	I,388160
»	» »	7 20 s.	38 14 59	+ 6,2	14,6	34,7	7 54 s.	3,23385	13,2	27,6	0,16229	I,387875
»	27 »	1 28 s.	38 22 4	+ 6,0	15,6	— 15,0	3 6 s.	3,23677	13,1	1,8	0,16228	I,387788
Stockholm, I..	3 juill.	0 51 s.	38 21 50	+ 4,7	24,3	— 8	0 20 s.	3,25072	23,7	— 10	0,16162	I,387366

Observations de la composante horizontale faites avec l'aimant n° 2, Lamont.

Stations.	Date.	Observations de déviations.					Observations d'oscillations.				Valeur de H unités C. G. S.	Valeur de log μ
		Heure T. M. local.	Angle de déviation α	Torsion δ	Temp. Réaum. t	Variat. de la comp. ε	Heure T. M. local.	Durée d'une oscillation ramenée à des arcs très petits T.	Temp. Réaum. t'	Variat. de la compos. ε'		
	1886											
Upsal, I	16 juin	2h18m s.	41° 6′56″	+ 6′,1	14°,8	13,4	4h50m s.	3s,07033	16°,2	14,8	0,16238	I,423796
»	»	6 5 s.	41 6 27	+ 8,2	14,2	21,5	5 15 s.	3,07011	16,2	19,7	0,16236	I,423786
»	»	6 42 s.	41 3 57	— 1,0	14,1	31,1	5 31 s.	3,06987	16,1	19,5	0,16239	I,423764
»	17 »	11 2 m.	41 17 19	— 2,4	12,9	— 47,9	0 11 s.	3,07572	16,6	— 57,7	0,16255	I,423824
»	»	11 27 m.	41 12 17	— 4,2	13,2	— 11,4	0 26 s.	3,07444	16,6	— 24,6	0,16239	I,423709
»	»	1 10 s.	41 13 25	+ 2,9	14,3	— 18,1	0 42 s.	3,07449	16,6	— 21,3	0,16235	I,423727
»	27 »	0 55 s.	41 12 38	+ 6,7	15,7	- 21,1	2 46 s.	3,07380	13,1	— 1,6	0,16220	I,423349
Vestervik, I	26 juill.	2 50 s.	41 23 21	+ 7,9	17,6	— 2	3 21 s.	3,08384	18,9	— 4	0,16141	I,423541
							3 35 s.	3,08251	17,9	— 4		
Idö, I	29 »	0 52 s.	40 4 11	+ 2,3	14,6	— 36	1 22 s.	3,04102	14,1	— 30	0,16617	I,423175
							1 38 s.	3,04016	14,1	— 27		
Ankarsrum,III	31 »	1 6 s.	42 21 23	+ 5,1	23,1	— 21	0 42 s.	3,12134	22,5	— 24	0,15809	I,422938
Oskarshamn, I	2 août	0 19 s.	40 3 52	+ 5,8	18,3	— 24	0 49 s.	3,04583	19,6	— 25	0,16582	I,423110
Mörbylånga, II	10 »	11 3 m.	38 59 10	+ 3,0	18,9	20	11 36 m.	3,01233	16,7	— 17	0,16943	I,422742
							11 49 m.	3,01226	15,6	— 16		
Nybro, IV	12 »	11 29 m.	39 31 4	+ 7,6	13,3	— 63	11 59 m.	3,02039	11,7	— 53	0,16839	I,423099
							0 15 s.	3,02198	11,6	— 41		
Orrefors, I	14 »	0 9 s.	38 45 20	+ 7,1	14,7	- 50	11 11 m.	2,99953	13,1	— 55	0,17107	I,423416
							11 24 m.	2,99535	13,1	— 53		
Lessebo, II	18 »	1 20 s.	38 29 7	+ 1,3	26,5	— 31	2 21 s.	3,00035	17,3	— 17	0,17106	I,422571
»	» »	1 50 s.	38 34 49	+ 5,9	20,6	— 28	2 34 s.	2,99966	17,5	- 12	0,17089	I,422692
Emmaboda, II	19 »	2 47 s.	38 54 49	+ 5,2	26,9	0	3 10 s.	3,01374	26,4	3	0,16956	I,423498
							3 22 s.	3,01289	28,4	4		
Spjutsbygd,III	21 »	9 53 m.	38 37 6	+ 9,9	22,2	— 18	10 29 m.	3,00571	20,7	— 21	0,17051	I,422550
							10 41 m.	3,00551	20,5	— 20		
Ronneby, II	31 »	11 12 m.	38 9 53	+ 5,3	22,2	2	10 18 m.	2,98496	16,6	— 4	0,17269	I,423170
							10 30 m.	2,98485	16,6	— 2		
Tranås, I	9 sept.	0 5 s.	40 14 22	+ 8,4	15,2	— 4	0 41 s.	3,04756	12,0	— 17	0,16519	I,423102
							1 0 s.	3,04902	14,1	— 19		
Aneby, II	12 »	11 18 m.	40 4 55	+ 6,6	17,5	— 46	11 54 m.	3,04306	16,5	— 41	0,16613	I,423293
							0 8 s.	3,04287	16,7	— 43		
Viredaholm, I	14 »	11 31 m.	40 31 47	+10,5	20,1	— 32	11 57 m.	3,06189	22,1	— 32	0,16427	I,423221
							0 9 s.	3,06119	22,0	— 32		
Assjö, II	17 »	0 40 s.	36 50 47	+ 5,8	13,1	— 36	1 3 s.	3,16488	11,1	— 31	0,16535	I,390095
							1 16 s.	3,16519	11,1	— 29		
Viredaholm,III	19 »	11 24 m.	37 2 21	+ 3,7	13,8	— 29	11 48 m.	3,17312	8,6	— 31	0,16443	I,389887
							0 1 s.	3,17500	10,4	— 31		
Upsal, II	20 oct.	1 25 s.	37 57 59	+ 4,9	5,8	3	2 30 s.	3,19510	5,2	11	0,16138	I,389417
»	» »	1 59 s.	37 57 26	+ 5,9	6,1	6	2 42 s.	3,19948	5,0	14	0,16137	I,389277

Détermination du facteur $\frac{M}{\pi K}\sqrt{\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3}}\left(1+\frac{\tau}{2}\right)$.—La valeur de H donnée par l'équation

$$H = M\frac{2}{R^3 \sin \alpha}\left(1+\frac{a}{R^2}\right)$$

renferme un terme $\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3}M$ qui est le produit de $C = \pi K\sqrt{\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3}}\left(1-\frac{\tau}{2}\right)$ par $\mu = \frac{M}{\pi K}\sqrt{\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3}}\cdot\left(1+\frac{\tau}{2}\right)$. La constante C supposée connue, on peut déterminer ce dernier terme au moyen des observations complètes et calculer l'intensité absolue d'après la formule

$$H = M\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3 \sin \alpha}[1 - (C + 3B)t]\left(1-\frac{\varepsilon}{H}\right),$$

en supprimant les expériences d'oscillations nécessaires à la détermination de HM: c'est cette méthode que nous avons fréquemment employée en voyage[1]).

La colonne 13 des tableaux précédents renferme les valeurs de $\mu = \frac{M}{\pi K}\sqrt{\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3}}\left(1+\frac{\tau}{2}\right)$ pour chacun des aimants, calculées d'après la formule

$$\mu = \frac{1}{T}\sqrt{\sin \alpha}\left[1 + (C + 2B')\frac{t'}{2}\right]\left[1 + (C + 3B)\frac{t}{2}\right]\left(1-\frac{\varepsilon-\varepsilon'}{2H}\right).$$

Cette colonne permet de se rendre compte de la valeur de la diminution du moment magnétique de l'aimant n° 2 avec le temps.

Cette diminution a été beaucoup plus forte pendant le mois de juillet, que pendant le mois d'août[2]). Le 16 septembre, par suite d'un accident survenu à l'aimant, il a fait une perte de force considérable que j'estime à 300 unités de la cinquième décimale du logarithme. Les observations faites avant cette époque sont assez bien représentées par la formule

$$\log \mu = \bar{1},_{423748} - 10^{-6}.15,_{65}\,(t - \text{juin } 16^{j},_{0}) + 10^{-6}.0,_{07770}\,(t - \text{juin } 16^{j},_{0})^2.$$

[1]) Du 8 au 25 juillet 1886, la règle de déviation a été mise hors de service; dans les cinq stations Skärkind, Björsäter, Åtvidaberg, Falerum, Nelhammar, ce sont les expériences de déviation qui ont été supprimées. H a été calculé d'après la formule

$$H = \frac{\pi^2 K^2}{T^2 M}(1 - \tau)\,[1 + (C + 2B')t']\left(1-\frac{\varepsilon'}{H}\right),$$

où $\frac{\pi^2 K^2}{M}(1 - \tau)$ est le quotient du terme $\pi K\sqrt{\frac{2\left(1+\frac{a}{R^2}\right)}{R^3}}\left(1-\frac{\tau}{2}\right)$ par μ.

[2]) L'aimant n° 2 a toujours été placé dans une poche spéciale de mon habit; pour mieux le préserver d'accidents, je l'ai soigneusement enveloppé d'un coussin d'édredon avant de le remettre dans son étui.

Les erreurs restantes sont présentées dans le tableau ci-dessous:

Date.	Erreur calc. — obs.	Date.	Erreur calc. — obs.	Date.	Erreur calc. — obs.
16 juin	— 60	29 juillet	39	19 août	— 437
» »	— 49	31 »	257	21 »	502
» »	— 29	2 août	70	31 »	— 64
17 »	— 99	10 »	374	9 sept.	— 125
» »	16	12 »	6	12 »	— 322
» »	— 2	14 »	— 324	14 »	— 253
27 »	228	18 »	496		
26 juillet	— 301	» »	376		

On sera peut-être frappé du désaccord qui règne entre les résultats de ces observations; il s'explique surtout par l'impossibilité de tenir compte des variations et aussi par les difficultés inhérentes aux observations en plein air[1]).

C'est en me servant de la formule donnée ci-dessus que j'ai calculé les valeurs du $\log \mu$ qui ont servi au calcul de H d'après les observations de déviations faites avec l'aimant.

Déflecteurs de comparaison.

Dans les séries d'observations que nous avons faites, à chaque station, pour étudier l'effet des influences locales, nous avons employé deux déflecteurs de comparaison A et B.

Pour mesurer l'intensité à l'aide des déflecteurs on observe deux déviations de l'aiguille libre, l'une à l'est, l'autre à l'ouest du méridien magnétique, ce que l'on obtient par une rotation de 180° du déflecteur. La demi-différence des lectures est le véritable angle de déviation α, sans autre correction.

Dès que l'on a déterminé l'angle α, on calcule l'intensité absolue avec la formule

$$H = \frac{C}{\sin \alpha},$$

où le facteur constant C est déduit de comparaisons avec les mesures absolues faites avec l'aimant.

La compensation de température des aimants déflecteurs a été bien loin d'être exactement réalisée. Les aimants étant disposés sur une règle de bois qui dispense d'avoir égard à l'influence de la dilatation de la règle, la formule corrigée sera alors

$$H = \frac{C}{\sin \alpha}(1 - At),$$

en désignant par A le coefficient de température de l'aimant.

---

[1]) L'erreur probable d'une détermination de $\log \mu$ est de 180 unités du sixième ordre, correspondant à une erreur probable de H égal à sept unités du cinquième ordre.

La valeur de ce coefficient a été déterminée au Laboratoire de physique de l'Université d'Upsal, pour chacun des déflecteurs.

On place, dans ce but, la règle sur le théodolite, et l'on enveloppe les aimants déflecteurs de deux vases de toile de zinc. On verse alors dans les vases de l'eau froide, on observe la déviation D_0, correspondant à la température T_0; on répète les observations plusieurs fois à des températures différentes T_1, T_2, ..., et la valeur du coefficient A de température est déduite des expressions suivantes

$$A = \frac{D_0 - D_1}{T_1 - T_0} \cot \frac{D_0 + D_1}{2} \sin 1' = \frac{D_3 - D_2}{T_3 - T_2} \cot \frac{D_2 + D_3}{2} \sin 1' = \ldots ,$$

dont on prend la moyenne.

Nous reproduisons les résultats des expériences relativement au déflecteur B.

Détermination du coefficient de température du déflecteur B du théodolite Lamont.

23 septembre 1888.

Méridien, corrigé des variations ..... 312° 23′ 54″.

Heures des observations.	Lectures corrigées des variations.	Température. Centigr.	Coefficient.
11h 51m m.....	277° 47′ 54″	4°,0	»
0 4 s.....	278 37 34	64 ,3	0,000350
0 18 s.....	277 49 26	4 ,9	0,000347
0 34 s.....	278 35 23	61 ,7	0,000347
0 49 s.....	277 50 21	6 ,3	0,000326
1 3 s.....	278 27 55	53 ,8	»

Coefficient moyen..... = 0,000342,5.

En opérant de la même façon, nous avons trouvé, pour le déflecteur A, A = 0,000031,2. Les observations de M. Solander [1]), faites en mai 1883, ayant donné également 0,000033,5, cette valeur a été adoptée pour la réduction de toutes les observations à une même température [2]).

Si l'on remplace, dans la formule (1), les quantités connues par leurs valeurs numériques, on a pour le calcul définitif de H:

---

[1]) *Observations faites au cap Thordsen*, t. I, n° 3, p. 15.

[2]) Les observations de M. Solander relativement au déflecteur B, faites en temps de perturbation, ont donné A = 0,000260, valeur notablement trop faible et qui n'a pu être utilisée pour notre but.

$$\text{Déflecteur A} \ldots\ldots \log H = \log C - \log \sin \alpha - 14{,}5\, t - 4{,}34 \frac{\varepsilon}{H},$$

$$\text{Déflecteur B} \ldots\ldots \log H = \log C - \log \sin \alpha - 148{,}7\, t - 4{,}34 \frac{\varepsilon}{H},$$

où ε et ε' sont exprimés en unités de la cinquième décimale de H.

Les tableaux suivants reproduisent les résultats de toutes les observations faites pour déterminer la constante C.

Dans la colonne 7 on trouvera log C calculé en employant les H fournis par les observations avec l'aimant, et corrigé des variations indiquées par les observations de Pawlowsk.

Détermination du log C *du déflecteur* A, *théodolite Lamont.*

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de log C
	1886					
Upsal, I	27 juin	1h52m s.	23° 19′ 21″	18°,8	— 2,5	$\bar{2}$,808277
» »	» »	1 59 s.	23 17 40	18,8	13,3	$\bar{2}$,808207
Stockholm, I	2 juillet	11 14 m.	23 23 34	17,5	— 20	$\bar{2}$,807047
Södertelje, III	5 »	3 48 s.	23 25 10	21,7	1	$\bar{2}$,806775
Trosa, II	7 »	12 0 m.	23 11 22	19,2	— 34	$\bar{2}$,807960
Skärkind, IV	20 »	5 35 s.	23 4 39	25,7	15	$\bar{2}$,807451
Björsäter, II	21 »	8 8 s.	23 2 10	20,0	27	$\bar{2}$,807610
Åtvidaberg, I	22 »	0 24 s.	22 17 24	26,3	— 40	$\bar{2}$,807737
Falerum, II	24 »	10 14 m.	23 35 56	19,3	— 20	$\bar{2}$,807575
» »	» »	11 53 m.	23 35 45	20,0	— 11	$\bar{2}$,807775
Nelhammar, I	25 »	7 23 m.	23 24 35	15,9	12	$\bar{2}$,807729
Vestervik, I	26 »	1 47 s.	23 25 8	23,6	— 3	$\bar{2}$,807638
Idö, I	29 »	0 19 s.	22 42 58	16,3	— 42	$\bar{2}$,806413
Ankarsrum, I	30 »	6 54 s.	23 38 0	19,0	11	$\bar{2}$,806309
» III	31 »	11 58 m.	23 54 11	35,4	— 27	$\bar{2}$,806328
Bohult	1er août	4 4 s.	22 0 0	19,2	25	$\bar{2}$,805731
Oskarshamn, I	2 »	10 59 m.	22 44 24	19,1	— 27	$\bar{2}$,806425
» »	» »	11 37 m.	22 45 11	19,4	— 28	$\bar{2}$,806639
Mönsterås, III	4 »	11 0 m.	22 32 17	17,9	— 21	$\bar{2}$,806594
Alfvidsjöbodar, III	5 »	11 26 m.	22 23 18	15,9	— 15	$\bar{2}$,806595
Borgholm, I	6 »	11 54 m.	21 54 59	18,7	— 18	$\bar{2}$,806912
Värnanäs, III	9 »	11 50 m.	22 8 56	19,0	— 19	$\bar{2}$,806914
Ekenäs, III	» »	6 10 s.	22 7 1	20,6	9	$\bar{2}$,806099
Mörbylånga, II	10 »	9 23 m.	22 10 54	16,8	— 18	$\bar{2}$,805728
Nybro, IV	12 »	10 59 m.	22 26 53	15,8	— 72	$\bar{2}$,806564
Målerås, I	13 »	10 50 m.	22 2 54	15,8	— 24	$\bar{2}$,806184
Orrefors, I	14 »	0 34 s.	22 1 23	18,3	— 53	$\bar{2}$,806133
Lessebo, II	18 »	11 29 m.	22 1 36	23,4	— 48	$\bar{2}$,805933

Détermination de log C *du déflecteur* A, *théodolite Lamont.* (Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de log C
Lessebo, II	18 août	0h 48m s.	21° 59′ 49″	25°,8	— 36	$\bar{2}$,805716
Åryd, III	19 »	8 34 m.	22 12 25	18,4	— 17	$\bar{2}$,806267
Emmaboda, II	» »	1 16 s.	22 12 34	19,7	— 11	$\bar{2}$,806268
» »	» »	2 13 s.	22 10 16	30,0	— 6	$\bar{2}$,806373
Spjutsbygd, III	21 »	9 20 m.	22 1 37	22,4	— 16	$\bar{2}$,805737
Thorskors, I	» »	3 30 s.	22 2 45	25,7	— 11	$\bar{2}$,806032
Karlskrona, I	24 »	3 24 s.	21 55 31	25,6	1	$\bar{2}$,806173
Ronneby (eaux), II	31 »	11 28 m.	21 46 34	20,1	3	$\bar{2}$,805904
Karlshamn, II	3 septembre	3 51 s.	21 36 54	24,7	17	$\bar{2}$,805779
Hemsjö, I	4 »	7 40 m.	22 24 41	15,7	4	$\bar{2}$,806148
Ålshult, I	» »	0 40 s.	22 14 29	19,0	— 1	$\bar{2}$,805934
Torne, I	5 »	9 19 m.	22 18 49	13,0	— 9	$\bar{2}$,806099
Lannaskede (eaux), I	6 »	7 50 m.	22 0 34	15,0	— 4	$\bar{2}$,805995
Hvetlanda, I	» »	0 20 s.	22 26 13	20,1	— 10	$\bar{2}$,805911
Tranås, I	9 »	10 28 m.	22 48 4	18,1	— 20	$\bar{2}$,806021
Norra Vi, I	10 »	2 52 s.	23 10 30	24,4	5	$\bar{2}$,804080
Asby Sand, III	11 »	10 53 m.	23 12 32	17,4	— 40	$\bar{2}$,806640
» , IV	» »	1 7 s.	23 0 25	16,2	— 15	$\bar{2}$,805841
Aneby, II	12 »	10 46 m.	22 43 45	17,1	— 51	$\bar{2}$,805374
Viredaholm, I	14 »	10 56 m.	22 56 53	21,1	— 35	$\bar{2}$,805936
» , II	» »	1 5 s.	22 49 21	23,2	— 24	$\bar{2}$,805610
Assjö, II	17 »	0 14 s.	22 50 10	13,1	— 38	$\bar{2}$,806546
Viredaholm, III	19 »	10 58 m.	22 57 49	11,3	— 29	$\bar{2}$,806616
Upsal, II	20 octobre	0 35 s.	23 30 13	7,2	— 1	$\bar{2}$,807223

Détermination du log C *du déflecteur* B, *théodolite Lamont.*

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de log C
Upsal, I	27 juin	2h 13m s.	30° 40′ 57″	18°,2	— 0,8	$\bar{2}$,921014
» »	» »	2 21 s.	30 41 37	18,2	— 6,8	$\bar{2}$,920953
Stockholm, I	2 juillet	11 25 m.	30 49 32	17,6	— 18	$\bar{2}$,919959
Södertelje, III	5 »	3 56 s.	30 51 16	21,7	7	$\bar{2}$,920554
Trosa, II	7 »	0 7 s.	30 30 19	19,3	— 33	$\bar{2}$,920869
Skärkind, IV	20 »	5 43 s.	30 19 8	25,2	19	$\bar{2}$,920802
Björsäter, II	21 »	8 16 s.	30 21 44	19,2	26	$\bar{2}$,921316
Åtvidaberg, I	22 »	0 24 s.	29 12 19	21,6	— 40	$\bar{2}$,919957

Détermination du log C *du déflecteur* B, *théodolite Lamont.* (Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de log C
Falerum, II	24 juillet	10h 21m m.	31° 8′ 39″	19°,4	— 19	2,921437
Nelhammar, I	25 »	7 32 m.	30 53 41	15,9	7	2,921114
Vestervik, I	26 »	1 54 s.	30 50 47	21,5	— 2	2,920972
Idö, I	29 »	0 26 s.	29 57 55	16,4	— 41	2,920383
Ankarsrum, I	30 »	7 6 s.	31 15 57	18,7	11	2,920972
»	31 »	10 18 m.	31 19 50	16,8	— 22	2,920596
» , III	» »	0 9 s.	31 29 40	35,5	— 26	2,921479
Bohult	1er août	4 14 s.	28 58 48	19,2	21	2,919927
Oskarshamn, I	2 »	11 50 m.	29 56 34	19,4	— 27	2,920044
Mönsterås, III	4 »	11 6 m.	29 41 29	17,4	— 21	2,920279
Alfvidsjöbodar, III	5 »	11 34 m.	29 29 53	15,1	— 16	2,920105
Borgholm, I	6 »	0 1 s.	28 48 14	18,6	— 19	2,920257
Värnanäs, III	9 »	11 57 m.	29 11 34	19,4	— 18	2,920387
Ekenäs, III	» »	6 17 s.	29 9 53	20,1	9	2,920842
Mörbylånga, II	10 »	9 29 m.	29 15 35	16,8	— 19	2,920094
Nybro, IV	12 »	11 9 m.	29 37 30	16,4	— 70	2,920947
Måleråsa, I	13 »	10 57 m.	29 6 50	14,2	— 25	2,920685
Orrefors, I	14 »	0 38 s.	29 2 20	18,3	— 52	2,920684
Lessebo, II	18 »	11 37 m.	28 55 2	23,5	— 47	2,919477
» »	» »	0 56 s.	29 1 5	27,3	— 35	2,920727
Åryd, III	19 »	8 42 m.	29 18 25	18,6	— 18	2,921045
Emmaboda, II	» »	2 23 s.	29 8 48	27,0	— 4	2,920263
Spjutsbygd, III	21 »	9 27 m.	29 3 49	21,7	— 16	2,920999
Thorskors, I	» »	3 40 s.	29 1 26	25,6	— 11	2,920930
Karlskrona, I	24 »	3 36 s.	28 52 26	23,8	2	2,922037
Ronneby (eaux), II	31 »	11 33 m.	28 42 2	24,3	4	2,921427
Karlshamn, II	3 septembre	3 57 s.	28 26 43	24,2	18	2,920660
Hemsjö, I	4 »	7 48 m.	29 38 7	14,7	3	2,921012
Ålshult, I	» »	0 48 s.	29 22 15	18,9	2	2,921072
Torne, I	5 »	9 25 m.	29 30 57	12,7	— 10	2,920910
Lannaskede, I	6 »	7 57 m.	29 5 1	15,0	— 5	2,920942
Hvetlanda, I	» »	0 27 s.	29 36 18	19,8	— 10	2,920624
Tranås, I	9 »	11 37 m.	30 6 53	18,1	— 6	2,920979
Norra Vi, I	10 »	3 2 s.	30 36 55	23,7	5	2,919209
Asby Sand, III	11 »	10 57 m.	30 37 57	19,1	— 39	2,920835
» , IV	» »	1 12 s.	30 27 7	16,4	— 19	2,920760
Aneby, II	12 »	10 53 s.	30 1 34	17,1	— 51	2,920971
Viredaholm, I	14 »	11 6 m.	30 18 56	21,1	— 35	2,920905
» , II	» »	1 12 s.	30 8 8	22,8	— 25	2,920688
Assjö, II	17 »	0 21 s.	30 15 46	13,0	— 39	2,921725
Viredaholm, III	19 »	11 4 m.	30 27 23	11,4	— 29	2,921826
Upsal, II	20 octobre	0 50 s.	31 9 12	7,0	— 1	2,921158

En formant, dans le tableau pour le déflecteur A, cinq groupes distincts de dix observations chacun, on trouve les résultats suivants:

	Dates. (Temps civil.)	Valeur du terme log C	Erreurs calcul.—observ. 10^{-6}.
Juillet	$12^{j},4$	$\bar{2},807641$	— 20
»	31 ,5	$\bar{2},806640$	+ 53
Août	13 ,4	$\bar{2},806245$	+ 16
»	28 ,0	$\bar{2},806045$	— 94
Sept.	11 ,5	$\bar{2},805795$	+ 43

Ces nombres sont assez bien représentés par une fonction algébrique du deuxième degré. Nous avons déduit, d'après les règles de la méthode des moindres carrés, la formule suivante:

$$\log C = \bar{2},808615 - 0,000071,72\,(T - \text{juin } 27^{j},0) + 0,000000,4637\,(T - \text{juin } 27^{j},0)^2.$$

Les erreurs restantes sont présentées dans la dernière colonne de la petite table ci-dessus.

Le déflecteur B ne nous a donné aucune diminution sensible du log C.

Nous avons adopté comme valeur de ce terme la moyenne obtenue:

$$\log C = \bar{2},920756.$$

Détermination de l'inclinaison.

Pour la plupart des mesures d'inclinaison on s'est servi du petit théodolite-boussole de Lamont, en observant la déviation produite par deux barreaux de fer doux. Cette méthode présente l'avantage très appréciable en campagne, de donner par un seul instrument tous les éléments du magnétisme terrestre.

A chaque station, la déviation était obtenue par la moyenne de huit lectures relatives à deux positions des barreaux et quatre retournements, afin d'éliminer les défauts de symétrie et le magnétisme résiduel.

Si les barreaux déviants sont dans un plan perpendiculaire à l'aiguille, la déviation moyenne α donne

$$\sin \alpha = C \text{ tang } I,$$

le coefficient C étant déterminé par comparaison avec une boussole d'inclinaison.

Correction du défaut de verticalité des barreaux et de la température.

Le défaut de verticalité des barreaux de fer doux a deux effets différents sur l'appareil: l'effet de la variation de la position des pièces dont la mesure entre dans la formule, et celui de la variation de l'aimantation induite par le champ terrestre dans les barreaux.

Pour avoir une idée de la forme de ces expressions, on peut assimiler chacun des barreaux M à deux masses de signes contraires $\pm m$ situées aux pôles et définies par la condition $2Lm = M$; en appelant R la distance des milieux des barreaux à l'aimant mobile $2l$, et θ l'angle que fait R avec l'axe magnétique des barreaux 2L, l'équation d'équilibre sera, pour la déviation α,

$$(1)\quad Hm \sin \alpha = \frac{Mm\,R \sin \theta}{L}\left\{\frac{1}{(R^2 - 2RL\cos\theta + L^2 + l^2)^{3/2}} - \frac{1}{(R^2 + 2RL\cos\theta + L^2 + l^2)^{3/2}}\right\}.$$

Soient σ et ω l'inclinaison du plan de l'anneau suivant deux axes rectangulaires, dont l'une parallèle et l'autre perpendiculaire à l'aiguille, le pôle nord de l'aiguille mobile supposé dévié vers l'est du méridien; soient σ' et ω' les quantités analogues pour la déviation à l'ouest, les angles étant comptés positivement si l'extrémité du niveau qui regarde l'observateur ou sa droite, est la plus élevée.

Si l'on exprime les coordonnées des quatre pôles en fonctions des angles d'inclinaison, on déduit, pour les déviations des deux côtés du méridien, les équations d'équilibre suivantes:

$$Hm \sin \alpha = \frac{Mm\,R \sin \theta}{L}\left\{\frac{1 + \cot \vartheta \,.\, \omega}{(R^2 - 2RL\cos\theta + L^2 + l^2)^{3/2}} - \frac{1 + \cot \vartheta' \,.\, \omega}{(R^2 + 2RL\cos\theta + L^2 + l^2)^{3/2}}\right\},$$

$$Hm \sin \alpha = \frac{Mm\,R \sin \theta}{L}\left\{\frac{1 - \cot \vartheta \,.\, \omega'}{(R^2 - 2RL\cos\theta + L^2 + l^2)^{3/2}} - \frac{1 - \cot \vartheta' \,.\, \omega'}{(R^2 + 2RL\cos\theta + L^2 + l^2)^{3/2}}\right\},$$

où l'on a posé, pour abréger,

$$\cot \vartheta = \frac{R\cos\theta - L}{R \sin \theta}, \quad \cot \vartheta' = \frac{R\cos\theta + L}{R \sin \theta}.$$

En prenant la moyenne et négligeant les quantités d'ordre supérieur, la correction de l'angle de déviation sera

$$(2)\qquad \operatorname{tang} \alpha \,.\, \frac{1}{M} \cdot \frac{r'^3 \cot \vartheta - r^3 \cot \vartheta'}{r'^3 - r^3} \cdot \frac{\omega - \omega'}{2},$$

M étant le module des logarithmes vulgaires, r et r' les distances des pôles des barreaux à ceux de l'aimant mobile,

$$(2)bis\qquad \begin{aligned} r^2 &= R^2 - 2RL\cos\theta + L^2 + l^2, \\ r'^2 &= R^2 + 2RL\cos\theta + L^2 + l^2. \end{aligned}$$

Pour estimer rigoureusement la grandeur de cette correction, il fallait connaître la longueur magnétique 2L des barreaux de fer doux, d'où l'on déduit r et r'.

En supposant toujours l'aimant réduit à ses deux pôles, on peut, par des expériences faites à deux distances différentes, en déduire la constante 2L, ou le rapport $\frac{L}{R} = p$.

Supposons, pour la distance R, le moment du couple des barreaux exprimé par la formule (1). A la distance R′, la déviation α' donnerait une équation analogue; en posant

$$\varrho = \frac{R'}{R},$$

on en déduit

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\alpha'} = \varrho^3 \cdot \frac{\dfrac{1}{[1+2\cos\theta\, p + p^2(1+\lambda^2)]^{3/2}} - \dfrac{1}{[1-2\cos\theta\, p + p^2(1+\lambda^2)]^{3/2}}}{\dfrac{1}{\left[1+2\cos\theta'\dfrac{p}{\varrho}+\dfrac{p^2}{\varrho^2}(1+\lambda^2)\right]^{3/2}} - \dfrac{1}{\left[1-2\cos\theta'\dfrac{p}{\varrho}+\dfrac{p^2}{\varrho^2}(1+\lambda^2)\right]^{3/2}}},$$

θ' étant la quantité analogue à θ pour la distance R′ et λ désignant le rapport $\frac{l}{L}$. La solution de cette équation se fera commodément à l'aide d'une petite table qui donne, pour différentes valeurs de p, la valeur de $\frac{\sin\alpha}{\sin\alpha'}$.

Dans une série d'expériences entreprises en vue de déterminer le rapport $\frac{L}{R}$, je faisais agir d'abord sur l'aimant mobile, les barreaux de fer doux placés à la distance habituelle de 147^{mm}, puis je plaçais les barreaux à une autre distance de 102^{mm}, ce que l'on obtient en les rapprochant de 80^{mm} du plan de l'aimant mobile.

Dans la première position on avait $\theta = 41° 50'$, dans la seconde, $\theta' = 73° 15'$; le terme de correction λ^2 comportait 0,101.

Pour chaque distance, la déviation était obtenue par les moyennes de huit lectures, d'après les indications données p. 31.

Les expériences ont conduit aux résultats suivants:

Détermination du terme constant p.

25 septembre 1888.

Heures des observations.	Angles de déviation corrigés des variations α	α'	$\frac{\sin\alpha}{\sin\alpha'}$	p
7^h— 8^h m.	35° 21′ 37″	14° 56′ 53″	2,244	0,5074
8 — 9 m.	35 24 9	14 26 17	2,324	0,5195
9 —10 m.	35 20 8	14 35 36	2,296	0,5153
		Moyenne		0,5141 [1]).

[1]) R étant 147^{mm} et la longueur des barreaux 235^{mm}, le rapport de la constante L à la demi-longueur des barreaux est de 0,64 environ.

Le terme p étant connu, ainsi que l'angle θ et le rapport λ, si l'on remplace toutes les quantités connues de l'équation (2) par leurs valeurs numériques, on aura le facteur de la demi-différence des angles ω et ω', égal à 0,179[1]).

La correction de la déviation pour la variation de l'aimantation induite par la terre, est[2])

$$\frac{\text{tang } \alpha}{\text{tang I}} \left(\cos \alpha \, \frac{\sigma + \sigma'}{2} + \sin \alpha \, \frac{\omega - \omega'}{2} \right). \tag{3}$$

En portant dans cette formule les valeurs numériques des quantités α et I ($\alpha = 35° 49'$; $I = 69° 54'$), la correction définitive du défaut de verticalité des barreaux sera

$$0',214 \, \frac{\sigma + \sigma'}{2} + 0',334 \, \frac{\omega - \omega'}{2}.$$

L'horizontalité de l'anneau auquel sont assujettis les barreaux a été vérifiée à chaque observation à l'aide du niveau à bulle d'air. Les valeurs en minutes des parties de mon niveau sont indiquées dans le tableau suivant:

Valeurs en minutes d'arc des parties du niveau:

0[p]	0',0	5[p]	3',6	10[p]	10',7
1	0,7	6	4,4	11	31,7
2	1,3	7	5,3	12	70,1
3	2,0	8	6,2	13	110,1
4	2,8	9	7,5	..	..

Correction de la température. — Soient t la température des barreaux, A le coefficient de température du fer doux, B le coefficient de dilatation des métaux, la formule corrigée sera

$$\sin \alpha = C \text{ tang I } [1 + (A - 3B)t]. \tag{4}$$

Le coefficient de température n'a pu être déterminé directement; on a adopté la valeur moyenne de 0,000554 pour ramener les observations à 0° C.[3]).

---

[1]) Le rapport $\frac{M}{H}$ du moment magnétique M du barreau à la force horizontale peut se calculer d'après la formule (1)

$$\frac{M}{H} = \frac{p}{\sin \theta} \frac{1}{\frac{1}{r^3} - \frac{1}{r'^3}} \sin \alpha.$$

Si l'on pose $\alpha = 35° 49'$, $H = 0,16698$, on trouve $M = 104$ (Système C. G. S.).

En désignant par P le poids d'un barreau, son magnétisme spécifique sera représenté par le rapport $\frac{M}{P}$. En prenant pour poids du barreau 462[g], on a $\frac{M}{P} = 0,226$.

[2]) LAMONT, *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu München*, t. VI, p. 476.

[3]) LAMONT, *Ibid.*

On aura alors pour le calcul définitif de I

$$\log \text{ tang } I = \log \frac{1}{C} + \log \sin \alpha - 14{,}1\, t\,,$$

où le terme en t est exprimé en unités de la cinquième décimale du logarithme.

Détermination du coefficient C.

Dans neuf stations principales, le coefficient C a été déterminé par comparaison avec les résultats des déterminations absolues de l'inclinaison.

L'instrument dont je me suis servi était une boussole d'inclinaison de Dover, appartenant à l'Académie de Stockholm, et qui a servi à M. Solander pour ses observations au Spitzberg.

Toutes les déterminations absolues d'inclinaison sont les résultats de huit observations spéciales. Deux se faisaient en observant l'aiguille sur ses deux faces, avec le limbe tourné à l'est, deux autres avec le limbe tourné à l'ouest; puis quatre autres semblables avaient lieu après le retournement des pôles. Les pointés furent toujours répétés cinq fois pour chaque position, en soulevant l'aiguille avant chaque double de lecture.

Il suffira de citer un exemple pour montrer la marche suivie dans les opérations.

Holmsjö (Deuxième station).

20 août 1886.

Inclinaison.

Déviations à barreaux de fer doux.

Heure: $11^h\,25^m$ m. (temps local).

$t = 19°{,}1$.

Faces terminales marquées des cylindres dans le plan de l'aimant mobile.

Barreau n° 1	à gauche, en haut	165°	8′,2
» »	à droite, en bas	164	53,8
» »	» en haut	232	1,1
» »	à gauche, en bas	233	33,7

Faces terminales non marquées dans le plan de l'aimant mobile.

Barreau n° 1	à gauche, en bas	233°	5′,8
» »	à droite, en haut	232	43,4
» »	» en bas	165	35,3
» »	à gauche, en haut	164	24,9

Nivellements.

	Position de la bulle. A gauche.	A droite.	Inclinaison.
Déviation à l'est	$2^p,1$	$9^p,4$	$\omega = +2',5$
»	8 ,6	3 ,1	$\sigma = -1,9$
Déviation à l'ouest	3 ,3	8 ,4	$\omega' = +1,7$
»	11 ,4	0 ,0	$\sigma' = -4,2$

$$\frac{\sigma+\sigma'}{2} = -3',0, \quad \frac{\omega-\omega'}{2} = +0',4.$$

Angle de déviation $\alpha' = \frac{232°\,51',0 - 165°\,0',6}{2} = 33°\,55'\,14''$

Correction du défaut de verticalité des barreaux $0{,}214 \times (-3',0) + 0{,}334 \times 0',4 = -0',51 = -31$

Déviation corrigée $\alpha = 33°\,54'\,43''$

Boussole d'inclinaison. (Aiguille n° 2.)

Heure: $0^h\,24^m$ s. (temps local).

Recherche du méridien magnétique.

Plan perpendiculaire:	Face au nord	70° 44'
»	Face au sud	70 33
		70° 39'

Résumé.

Première aimantation.

Marque A en haut.

Face à Est.		Face à Ouest.	
Marque en avant.	Marque en arrière.	Marque en avant.	Marque en arrière.
69°22',6	68°45',9	69°28',4	68°48',1
69°4',3		69°8',3	

$I_1 = 69°6',3$

Deuxième aimantation.

Marque A en bas.

Face à Ouest.		Face à Est.	
Marque en avant.	Marque en arrière.	Marque en avant.	Marque en arrière.
69°29',0	68°44',8	69°14',0	68°38',6
69°6',9		68°56',3	

$I_2 = 69°1',6$

$$I = \frac{69°\,6',3 + 69°\,1',6}{2} = 69°\,3',9.$$

Les variations de l'inclinaison indiquées par les observations de Pawlowsk ont été es suivantes:

Aux observations de déviations	1',4
» d'inclinaison	1 ,0
Réduction de l'inclinaison à l'heure des déviations	0',4

$$I = 69°\,4'\,18''.$$

Calcul du terme constant C.

log tang I	0,41744
c^t log sin α	0,25341
14,1 t	269
$\log \frac{1}{C}$	0,67354.

Le tableau suivant reproduit les résultats de toutes les observations faites pour déterminer la constante C.

La colonne 11 contient les valeurs de $\log \frac{1}{C}$ calculées en employant les I fournies par les observations avec la boussole d'inclinaison.

Détermination du coefficient constant $\log \frac{1}{C}$.

Stations.	Date.	Observations d'inclinaison.				Observations de déviations.				Valeur du terme $\log \frac{1}{C}$
		Heure T. M. local.	Inclinaison.	Aiguille.	Variation de l'inclinaison.	Heure T. M. local.	Angle de déviation corrigé de l'inclinaison.	Tempér. Centigr. t	Variation ε	
Upsal, I	22 juin	1h 26m s.	70° 54′,0	1	— 3′,1	2h 53m s.	17° 46′ 16″	15°,6	+ 6′,2	0,97828[1])
	» »	2 38 s.	70 54,3	2	— 0 ,5	7 1 s.	17 47 2	15,0	+ 19 ,9	0,97892[1])
	23 »	»	»	»	»	0 49 s.	18 1 28	15,4	— 17 ,1	0,97060[2])
	»	»	»	»	»	1 37 s.	18 4 14	15,7	— 18 ,7	0,96943[2])
»	28 »	2 27 s.	70 50,6	1	+ 7 ,9	6 11 s.	38 40 54	16,2	+ 12 ,9	0,66731
»	» »	»	»	»	»	7 32 s.	38 41 49	16,2	+ 8 ,8	0,66706
Skärkind, IV	20 juill.	7 37 s.	70 17,9	1	— 1′,6	6 48 s.	36 51 26	18,2	— 1′,7	0,67050
Nelhammar, I	25 »	10 55 m.	70 25,6	2	1 ,4	8 27 m.	37 15 53	14,8	0 ,5	0,66858
Oskarshamn, I	2 août	2 17 s.	70 4,4	1	0 ,4	1 21 s.	36 15 56	17,6	0 ,5	0,67128
Mörbylånga, II	10 »	1 3 s.	69 28,0	1	0 ,4	0 17 s.	34 57 39	16,8	0 ,7	0,67078
Holmsjö, II	20 »	0 24 s.	69 3,9	2	1 ,0	11 25 m.	33 54 43	19,1	1 ,4	0,67354
Viredaholm, I	7 sept.	4 17 s.	70 20,9	1	— 1 ,0	3 5 s.	35 58 31	16,7	— 1 ,2	0,68040?
» , II	8 »	3 28 s.	70 17,4	2	— 0 ,1	2 34 s.	36 19 49	17,5	0 ,2	0,67581
» , III	15 »	3 28 s.	70 22,0	1	0 ,6	2 35 s.	36 21 12	8,2	0 ,9	0,67601

[1]) Observations faites avec le barreau n° 1.
[2]) Observations faites avec le barreau n° 2.

Ces nombres semblent prouver que la valeur de $\log \frac{1}{C}$ a augmenté d'une façon très régulière avec le temps. En supposant le coefficient du temps constant, nous avons déduit, d'après les règles de la méthode des moindres carrés, la formule suivante:

$$\log \frac{1}{C} = 0{,}66599 + 0{,}000\,12{,}04\,(T - \text{juin } 22^{j}{,}0).$$

Cette formule comparée aux observations donne les erreurs restantes[1]):

Date.	Erreur. Calcul.-observ.	Date.	Erreur. Calcul.-observ.
28 juin	— 51	10 août	+ 117
» »	— 25	20 »	— 39
20 juillet	— 105	7 septembre	»
25 »	+ 143	8 »	— 36
2 août	— 29	15 »	+ 28

C'est en nous servant de la formule ainsi obtenue que nous avons calculé les valeurs du $\log \frac{1}{C}$ qui ont servi au calcul de I.

Réductions des observations en 1886,6.

Pour comparer entre elles et ramener à une date commune les observations faites dans les différentes stations, on s'est servi des observations relevées à l'Observatoire de Pawlowsk.

Les nombres qui représentent la variation diurne à Pawlowsk sont indiqués dans l'Annuaire de l'Observatoire central; ils ne peuvent évidemment pas, en toute rigueur, être appliqués à la Suède; mais d'après les observations faites à l'observatoire magnétique d'Upsal, on peut présumer que cette variation est, sinon du même grandeur, au moins du même ordre pour les deux localités.

Les instruments de variations, installés dans l'Observatoire magnétique de l'université d'Upsal, sont au nombre de trois: déclinomètre, unifilaire avec déflecteurs, unifilaire à barreaux de fer doux (Système Lamont).

Ces instruments ne sont pas lus régulièrement; mais pendant que je faisais mes observations en campagne, MM. N. Ekholm, K.-L. Hagström, C.-V.-L. Charlier, C.-G. Fineman et J. Juhlin, ont bien voulu faire, tous les deux jours, des observations aux heures suivantes: 9^{h} du matin, 2^{h} et 8^{h} du soir.

Les observations se faisaient, aussi rapidement que possible, dans l'ordre suivant:

1° Unifilaire à déflecteurs,
2° Déclinomètre,
3° Unifilaire à barreaux de fer doux,
4° Déclinomètre,
5° Unifilaire à déflecteurs,
6° Déclinomètre,

---

[1]) L'erreur probable d'une détermination isolée est de 55 unités de la cinquième décimale du logarithme, correspondant à une erreur de 1′,5 dans l'inclinaison.

7° Unifilaire à barreau de fer doux,
8° Déclinomètre,
9° Unifilaire à déflecteurs,
10° Thermomètre de chacun des instruments.

Les lectures de l'instrument de déclinaison étaient réduites en unités absolues, en les multipliant par la valeur en minutes d'une division d'échelle (0′,677) [1]).

Pour en tirer la valeur de la déclinaison, il était nécessaire de connaître la déclinaison correspondant à une division d'échelle fixe. Ce nombre a été fourni par une détermination absolue de M. Solander; cette détermination, ramenée à la division d'échelle 215, était: $D = 8° 8′,6$ [2]).

Le tableau de la déclinaison a été calculé en nous servant de cette valeur. Toutefois nous n'avons porté dans la colonne que les valeurs en minutes: le nombre de degrés ayant toujours été le même (à une seule exception près) et égal à 8°.

L'unifilaire à barreaux déviants sert à mesurer les variations de la composante. Les lectures étaient réduites en valeurs absolues au moyen de la relation [3])

$$H = H_{100} + 0{,}0000203\,[n - 1{,}37\,(T - 15)],$$

en appelant H_{100} la valeur de la composante sur la division d'échelle 100, et à la température d'origine 15° C.

Le déplacement n est donné par la différence des lectures faites à l'unifilaire et au déclinomètre.

La valeur de H_{100} déterminée par M. le professeur Thalén le 28 mai 1886, a été trouvé 0,16219. C'est en nous servant de cette valeur que nous avons calculé le tableau de la composante horizontale.

Le tableau renferme les trois derniers chiffres de la composante, les trois premiers (égaux à 0,16) n'ayant jamais varié. A un moment quelconque où on lira dans le tableau 241, par exemple, la vraie valeur de la composante sera en unités C. G. S. 0,16241.

Les variations de l'inclinaison sont réduites en valeurs absolues au moyen de la relation

$$dI = \frac{\cos\omega\cos^2 I}{a}\,d\omega + \frac{dH}{H}\left(\frac{\sin\omega\cos^2 I}{a} - \frac{1}{2}\sin 2I\right),$$

en appelant a le coefficient d'induction des barreaux de fer doux.

L'angle ω de l'axe magnétique du barreau dévié avec le méridien magnétique a été mesuré le 22 septembre 1888. Les diverses valeurs de cet angle, mesuré comme l'a indiqué Lamont, sont consignées dans le tableau suivant:

---

[1]) Thalén, *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XX, n° 3, p. 17.

[2]) Ce nombre s'accorde avec celui que M. Solander a déduit de ses observations du 22 octobre 1883. On avait alors: $D_{215} = 8° 9′,6$. (*Observations faites au cap Thordsen*, t. I, n° 4, p. 2.)

[3]) Thalén, *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XX, n° 3, p. 17.

			ω
Premier aimant auxiliaire.	Distance	$1^m,0$	$59° 33'$
» » »	»	1 ,3	59 34
Deuxième aimant auxiliaire.	»	1 ,0	59 19
» » »	»	1 ,3	59 42
		Moyenne	$59° 32'$

Nous avons supposé en moyenne ω égal à $59° 32'$.

Le coefficient d'induction des barreaux de fer doux a été déterminé au moyen d'un aimant auxiliaire, en opérant de la manière décrite par LAMONT. Cette opération a été faite deux fois, en sept.—nov. 1883, par M. TIMBERG, et en sept. 1888, par nous-même.

M. TIMBERG a trouvé $a = 0{,}2004$ à une température de 5°; en ramenant l'observation à 15° centigrades, le coefficient de température supposé égal à 0,000554, on a pour valeur du coefficient d'induction des barreaux de fer doux:

	a
Selon M. TIMBERG	0,2015
Selon nous-même	0,2022

En prenant la moyenne des valeurs de a à ces deux époques, on a comme coefficient moyen d'induction des barreaux: 0,2019.

La variation $d\omega$ est donnée par la différence des lectures faites à l'unifilaire avec barreaux de fer doux et au déclinomètre.

La correction de la température, exprimée en minutes d'arc sera

$$\frac{\text{tang } \omega}{\sin 1'} C (T - T_0).$$

Si l'on appelle ε la valeur en minutes d'une division de l'échelle, et que le déplacement soit de n divisions, les variations de l'inclinaison seront fournies par la relation

$$dI = \frac{\cos \omega \cos {}^2I}{a} n\varepsilon \sin 1',$$

en négligeant le deuxième terme très petit (le coefficient de ce terme étant inférieur à $0',000002$).

En portant dans cette formule, les quantités connues, on a

$$I = I_0 - 0',183 [n + 4^d,78 (T - 15)],$$

en appelant I_0 la valeur de I qui correspond au point zéro de l'échelle et à la température d'origine 15° C.[1]).

La valeur de I_0 s'obtient en déterminant à un moment quelconque une valeur de l'inclinaison et en lisant les indications correspondantes de l'unifilaire à barreaux de fer doux, qui fournira n.

Le tableau suivant donne les valeurs trouvées pour I_0[2]):

[1]) Nous avons mis le signe + devant le terme en T, puisque les lectures croissantes correspondent à une intensité verticale décroissante.

[2]) Ces nombres ne s'accordent pas suffisamment entre eux à cause d'une forte perturbation magnétique survenue pendant les observations du 22 juin: de 2^h à 3^h du soir, l'inclinaison diminuait de plus de 10'.

Date.	I_0	Aiguille.
22 juin 1886	70° 53′,4	1
» » »	70 54 ,2	2
28 » »	70 52 ,1	1

Si l'on fait la moyenne des nombres obtenus, on trouve 70° 53′,2. C'est en nous servant de cette valeur que nous avons calculé le tableau de l'inclinaison.

Ce tableau à une forme analogue à celui de la déclinaison. Comme pour celui-ci nous n'avons porté dans les colonnes que les minutes, les degrés ayant été constants (70°).

Déclinaison.

1886. (Déclinomètre.) D = 8° + ...

Date.	Heure T. M. local.	Décl.	Heure T. M. local.	Décl.	Heure T. M. local.	Décl.
Juillet 1er	—	—	2h 31m	16′,6	—	—
» 5	8h 35m	1′,4	2 16	16 ,1	8h 9m	7′,9
» 7	8 40	3 ,0	2 13	14 ,4	8 12	28 ,2
» 9	—	—	2 10	15 ,5	8 23	10 ,8
11	—	—	2 8	14 ,2	8 23	4 ,3
13	8 21	6 ,4	2 36	11 ,3	8 15	7 ,0
15	8 15	4 ,7	2 35	11 ,4	8 20	7 ,9
19	—	—	2 8	17 ,5	8 14	—0 ,6
» 21	8 25	2 ,8	2 14	10 ,4	8 16	7 ,9
» 23	8 14	12 ,6	1 55	12 ,2	—	—
27	8 44	5 ,5	2 7	14 ,5	—	—
29	—	—	1 43	13 ,1	7 57	5 ,1
» 31	8 55	4 ,4	2 10	14 ,4	—	—
Août 2	8 26	2 ,6	2 22	15 ,3	7 35	7 ,2
» 4	—	—	2 10	13 ,4	—	—
6	9 10	3 ,9	3 14	16 ,0	7 40	9 ,1
» 8	8 55	2 ,3	2 38	10 ,1	7 32	7 ,2
» 10	9 5	3 ,6	2 20	13 ,9	—	—
» 12	8 18	5 ,1	2 3	13 ,1	—	—
» 14	—	—	2 54	11 ,6	—	—
16	—	—	1 30	12 ,8	—	—
» 18	8 38	5 ,4	—	—	—	—
20	8 12	3 ,9	2 11	10 ,8	—	—
22	9 4	4 ,2	—	—	—	—
24	8 17	2 ,9	2 28	12 ,1	7 10	6 ,4
» 26	7 15	1 ,6	—	—	—	—
» 28	8 7	2 ,4	2 25	9 ,1	7 12	5 ,6
Sept. 9	8 53	6 ,9	1 58	15 ,0	—	—
» 11	—	—	2 49	12 ,0	—	—
13	8 10	3 ,0	2 15	12 ,4	6 17	3 ,9
» 17	9 12	1 ,3	2 50	12 ,6	—	—
» 19	—	—	2 45	10 ,1	5 43	5 ,3
» 21	9 25	3 ,5	2 44	14 ,5	—	—
Moyennes	8h 35m	4′,1	2h 21m	13′,2	8h 5m	7′,7

Composante horizontale.

1886. (Unifilaire avec déflecteurs.) H = 0,16 ...

Date.	Heure T. M. local.	H	Heure T. M. local.	H	Heure T. M. local.	H
Juillet 1er	—	—	2h31m	264	—	—
» 5	8h35m	213	2 16	236	8h 9m	267
» 7	8 40	227	2 13	233	8 12	216
» 9	—	—	2 10	227	8 23	280
» 11	—	—	2 8	216	8 23	278
» 13	8 21	238	2 36	233	8 15	252
» 15	8 15	236	2 35	215	8 20	253
» 19	—	—	2 8	251	8 14	277
» 21	8 25	222	2 14	211	8 16	261
» 23	8 14	197	1 55	220	—	—
» 27	8 44	215	2 7	244	—	—
» 29	—	—	1 43	207	7 57	256
» 31	8 55	215	2 10	233	—	—
Août 2	8 26	208	2 22	241	7 35	249
» 4	—	—	2 10	240	—	—
» 6	9 10	229	3 14	222	7 40	254
» 8	8 55	211	2 38	221	7 32	245
» 10	9 5	214	2 20	245	—	—
» 12	8 18	233	2 3	271	—	—
» 14	—	—	2 54	236	—	—
» 16	—	—	1 30	209	—	—
» 18	8 38	202	—	—	—	—
» 20	8 12	226	2 11	237	—	—
» 22	9 4	225	—	—	—	—
» 24	8 17	208	2 28	237	7 10	233
» 26	7 15	235	—	—	—	—
» 28	8 7	231	2 25	253	7 12	257
Sept. 9	8 53	209	1 58	252	—	—
» 11	—	—	2 49	231	—	—
» 13	8 10	215	2 15	238	6 17	244
» 17	9 12	230	2 50	230	—	—
» 19	—	—	2 45	242	5 43	257
» 21	9 25	239	2 44	268	—	—
Moyennes	8h35m	221	2h21m	235	8h 5m	255

Les dernières lignes des tableaux précédents renferment les moyennes des divers éléments magnétiques à Upsal pour les heures suivantes: 8^h35^m du matin, 2^h21^m et 8^h5^m du soir.

Si on suppose que la variation diurne est la même à Upsal et à Pawlowsk, et que des valeurs moyennes pour une certaine heure à Upsal, on retranche la variation correspondante relevée à Pawlowsk, on aura la moyenne diurne des éléments magnétiques à Upsal. En appliquant cette méthode aux moyennes des diverses heures de la journée on aurait à peu près le même résultat, si les nombres qui représentent la variation diurne à Pawlowsk peuvent vraiment être appliqués à la Suède.

Inclinaison.

1886. (Unifilaire à barreaux de fer doux.) $I = 70° + \ldots$

Date.	Heure T. M. local.	I	Heure T. M. local.	I	Heure T. M. local.	I
Juillet 1er	—	—	2h31m	53′,1	—	—
» 5	8h35m	57′,1	2 16	53,1	8h 9m	48′,9
» 7	8 40	55,9	2 13	54,4	8 12	56,1
» 9	—	—	2 10	54,8	8 23	50,4
» 11	—	—	2 8	57,5	8 23	52,2
» 13	8 21	55,5	2 36	55,8	8 15	53,6
» 15	8 15	55,3	2 35	55,5	8 20	53,2
» 19	—	—	2 8	53,5	8 14	51,7
» 21	8 25	54,0	2 14	54,3	8 16	48,6
» 23	8 14	54,9	1 55	52,8	—	—
» 27	8 44	56,0	2 7	52,7	—	—
» 29	—	—	1 43	57,6	7 57	53,3
» 31	8 55	57,1	2 10	53,8	—	—
Août 2	8 26	56,9	2 22	53,0	7 35	52,2
» 4	—	—	2 10	54,0	—	—
» 6	—	—	3 14	56,7	7 40	53,1
» 8	8 56	57,1	2 38	54,8	7 32	52,5
» 10	9 5	56,6	2 20	52,9	—	—
» 12	8 18	56,2	2 3	55,7	—	—
» 14	—	—	2 54	56,4	—	—
» 16	—	—	1 30	57,8	—	—
» 18	8 38	57,6	—	—	—	—
» 20	8 12	54,8	2 11	53,4	—	—
» 22	9 4	55,6	—	—	—	—
» 24	8 17	58,4	2 28	54,8	7 10	55,3
» 26	7 15	55,0	—	—	—	—
» 28	8 7	57,1	2 25	54,9	7 12	55,1
Sept. 9	8 53	57,3	1 58	52,9	—	—
» 11	—	—	2 49	55,7	—	—
» 13	8 10	57,5	2 15	55,5	6 17	55,2
» 17	9 12	62,0	2 50	59,7	—	—
» 19	—	—	2 45	61,4	5 43	60,3
» 21	9 25	61,6	2 44	57,9	—	—
Moyennes	8h35m	56′,8	2h21m	54′,9	8h 5m	53′,2

En opérant de cette façon nous avons obtenu les résultats suivants[1]):

[1]) L'annuaire de l'Observatoire de Pawlowsk ne donnant pas directement les variations de l'inclinaison I, on a calculé les variations de cet élément au moyen des relations

$$\text{tang } I = \frac{Z}{H}, \quad dI = \frac{H dZ - Z dH}{H^2 + Z^2} \frac{100000}{\sin 1'},$$

Z et H et leurs variations étant fournis par les tableaux du bifilaire et de la balance.

Valeurs moyennes des éléments magnétiques à Upsal pour juill.—sept. 1886.

Moyenne diurne déduite	Déclinaison.	Composante horizontale.	Inclinaison.
de l'observation de $8^h\,35^m$ du matin	8° 6′,8	0,16235	70° 56′,0
» » » $2^h\,21^m$ du soir	8 7,6	0,16239	70 54,4
» » » $8^h\,5^m$ » »	8 8,3	0,16241	70 53,9
Moyennes	8° 7′,6	0,16238	70° 54′,8

Les résultats de cette comparaison sont assez satisfaisants pour prouver que les variations diurnes des éléments magnétiques sont du même ordre pour les deux localités[1]).

Chacune des mesures absolues faites en campagne, déclinaison, inclinaison, composante horizontale, a été corrigée respectivement de la variation diurne de ces éléments, d'après les indications qui précèdent.

Cette méthode ne saurait donner des résultats exacts que dans le cas où il n'existe pas de perturbations. Dans la réalité ce cas se présente rarement, et les nombres horaires relevés à chaque jour s'écartent notablement de la moyenne mensuelle correspondante. Chaque fois que les observations se présentent ainsi, on est en face d'une perturbation; on obtiendra alors une valeur s'écartant d'autant plus de la vérité que l'agitation accusée par les magnétographes a été plus forte.

Mais si, d'une part, on établit, pour l'instant précis de l'observation faite en campagne, la différence entre la vraie valeur des éléments magnétiques et leur valeur moyenne; et que, d'autre part, on retranche cette différence de la valeur observée et corrigée de la variation diurne, on obtiendra indirectement, avec une grande approximation, les moyennes à peu près indépendantes des variations. Toutefois, les résultats déduits de cette méthode ne sauraient avoir le degré de précision que peut donner la comparaison directe[2]).

Pour rendre plus exacte la comparaison de mes observations avec les variations, j'ai cherché à diminuer autant que possible la durée des opérations: une observation d'oscillation comprenant trois séries de 10 observations chacune, dure 10^m, une série complète de déviations avec l'aimant ou avec les barreaux de fer doux comporte 20^m, une observation avec la boussole d'inclinaison, 45^m.

---

[1]) Pour l'inclinaison, les nombres qu'on a déduits des observations du matin et du soir diffèrent de plus de 2′. Ce résultat ne surprendra pas; en effet, l'appareil qui a servi à mesurer les variations de l'inclinaison ne comporte pas la même précision que celle des autres éléments magnétiques. Mais comme l'écart signalé diminue d'une manière notable quand on fait la correction de la variation diurne, je n'ai pas cru pouvoir omettre la correction des variations, pas même pour cet élément.

[2]) La méthode dont nous nous sommes servi permet d'obtenir les variations de la composante avec une approximation moyenne de 0,00009 (C. G. S.) et celle de la déclinaison et de l'inclinaison à environ 2′ près. Dans des cas exceptionnels, les divergences entre les valeurs calculées et observées s'élèvent à 0,00055 de la composante, 19′,4 de la déclinaison et 7′,2 de l'inclinaison.

CHAPITRE II.

Détails des observations.

Les opérations ont été effectuées dans 58 stations suivant l'ordre que voici: Upsal, Stockholm, Södertelje, Trosa, Hänö, Hagstugan, Dalbyö, Kolholmen, Söderköping, Norsholm, Skärkind, Björsäter, Åtvidaberg, Falerum, Nelhammar, Gamleby, Vestervik, Idö, Ankarsrum, Tuna, Mörlunda, Bohult, Oskarshamn, Mönsterås, Sandviken, Alfvidsjöbodar, Borgholm, Kalmar, Värnanäs, Ekenäs, Mörbylånga, Trekanten, Nybro, Orrefors, Målerås, Säfsjöström, Lessebo, Åryd, Emmaboda, Holmsjö, Spjutsbygd, Thorskors, Lyckeby, Karlskrona, Ronneby, Lindaskär, Karlshamn, Hemsjö, Ålshult, Torne, Lannaskede, Hvetlanda, Tranås, Norra Vi, Asby Sand, Aneby, Viredaholm, Assjö.

Les observations ne sont incomplètes que pour quatre stations, savoir: Torne, où l'état du temps n'a pas permis de mesurer la déclinaison; Hagstugan, Kolholmen et Sandviken, où je n'ai malheureusement pu m'arrêter que peu de temps.

Pour les 54 autres stations, les observations sont complètes, c'est-à-dire qu'elles comprennent la déclinaison, la composante horizontale et l'inclinaison.

Dans les tableaux qui suivent, les stations ont été classées d'après l'ordre alphabétique. Leurs coordonnées géographiques sont déduites de la carte de l'État-major. Les longitudes sont comptées à partir du méridien de Greenwich, l'Observatoire de Stockholm est situé à 18° 3′ 30″ E. de Greenwich; les altitudes des gares sont extraites du Manuel des Ingénieurs, de M. Oscar Lundberg[1]).

Une partie des expériences, surtout celles qui sont relativement à l'intensité, ont presque toujours été répétées en plusieurs points distincts pour la même station.

Pour faciliter aux voyageurs, qui pourraient dans un avenir plus ou moins éloigné visiter ces contrées, la comparaison de leurs observations avec les nôtres, j'ai cru devoir fixer avec précision l'endroit où chaque mesure a été faite. Les renseignements détaillés donnés dans ce qui suit, permettront, j'espère, de retrouver exactement les divers points où ont été effectuées nos déterminations, et de voir si la position des masses perturbatrices change avec le temps.

[1]) Oscar Lundberg, *Afvägningsbok*, Malmö 1888.

I. — Alfvidsjöbodar.

5 août.

Les expériences ont été faites près de la route conduisant à Sandvik. Le trépied a été installé en trois points: 1° à 115^{m} au sud du môle, au centre d'une ancienne »émoulerie» (*slipqvarn*); 2° à 85^{m} au sud de la station précédente; 3° à 70^{m} au nord de la même station près d'une source. Altitude 0^{m}.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16820 0,16842	0,16831	—
Deuxième station	—	0,16810 0,16829	0,16820	—
Troisième station	11° 22′,7	0,16825 0,16822 0,16850	0,16832	69° 46′,0
Moyennes	11° 22′,7		0,16828	69° 46′,0

Les expériences faites à Alfvidsjöbodar le 5 août n'accusent aucune influence locale du sol.

II. — Aneby.

12 septembre.

Les observations ont été faites à l'est de la voie ferrée et de Svartån, sur la route de Katrineholm. Le trépied a été installé en trois endroits: 1° au point de bifurcation des routes de Bredestad et de Katrineholm; 2° à 130^{m} plus loin vers l'est au point où la route tourne à gauche; 3° à 80^{m} encore plus loin vers le nord, quelques mètres à l'est de la route, sur un sentier dans le bois de sapin. Altitude 219^{m}.

Les expériences ont été très difficiles à cause du vent qui soufflait avec force.

Les observations ont donné les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16635 0,16623	0,16629	—
Deuxième station	8° 32′,5	0,16613 0,16593 0,16605	0,16604	70° 13′,4
Troisième station	—	0,16567 0,16568	0,16568	—
Moyennes	8° 32′,5		0,16600	70° 13′,4

III. — Ankarsrum.

30—31 juillet.

Les expériences ont été faites au nord de la voie ferrée de Vestervik à Hultsfred, près de la route conduisant à Tjursbo. Le trépied a été installé en trois points situés à 235^{m} à l'est du croisement de la ligne

ferrée et de la route: 1° à 35^{m} au nord de la route, près de l'ancien cimetière des cholériques; 2° à 5^{m} au nord de la route; 3° à 40^{m} au sud de la même route, 85^{m} au nord de la voie ferrée. Altitude: 61^{m}.

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.
Première station	9° 46′,6	0,15948 0,15964 0,15940 0,15954	0,15952	70° 48′,6
Deuxième station	—	—	0,15923	—
Troisième station	9 39 ,0	0,15809 0,15822 0,15782	0,15804	70 55 ,0
Moyennes	9° 42′,8		0,15893	70° 51′,8

L'écart constaté à la troisième station révèle l'influence de masses perturbatrices, qui peuvent être attribuées aux roches du sol (granit talcaire contenant du fer oxydulé).

IV. — Asby Sand.

11 septembre.

Les observations ont été faites près du chemin particulier conduisant au pont d'Asby Sand. Le pieds des appareils a été installé en quatre points: 1° à 120^{m} à l'ouest de la boutique de M. Jacobsson, quelques mètres au sud de la route d'Asby, sur un sentier conduisant à Lid; 2° à 155^{m} à l'ouest du premier point, à 15^{m} au sud de la route, sur un sentier conduisant au champ cultivé (»lycka») de Sandstugan; 3° à 110^{m} au nord de la route, à 85^{m} au nord-ouest du premier point, sur le chemin conduisant à Sandstugan; 4° à 90^{m} plus loin vers le nord, sur le même chemin. Altitude: 146^{m}.

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16342 0,16349	0,16346	—
Deuxième station	—	0,16324 0,16319	0,16322	—
Troisième station	10° 8′,2	0,16288 0,16258 0,16285	0,16277	70° 40′,8
Quatrième station	—	0,16368 0,16368 0,16367	0,16368	—
Moyennes	10° 8′,2		0,16328	70° 40′,8

V. — Assjö.

17—18 septembre.

Le presbytère d'Assjö est situé à 10^{km} environ à l'est de la gare d'Aneby, au bord septentrional du lac Assjön. Les observations ont été faites près de la route de Aneby à Askeryd. Le pied des appareils a été installé en quatre points: 1° à 20^{m} à l'ouest de l'avenue du presbytère, à 5^{m} au sud-est de la route, à 10^{m} du bord du lac; 2° sur une allée sablée dans le jardin, à 155^{m} au nord-est du point précédent, à 20^{m} du bâtiment

principal du presbytère; 3° à 125^{m} au nord-ouest de l'avenue, à 105^{m} au nord-ouest du premier point; 4° à 155^{m} au sud-est de l'avenue, en face de l'avenue de la ferme d'Assjö. Altitude: 252^{m}.

On a trouvé:

	D.	H.		I.
Première station	7° 31′,9	0,16666 0,16659	0,16663	70° 21′,5
Deuxième station	8 35,1	0,16535 0,16509 0,16499	0,16514	70 29,1
Troisième station	—	0,16611 0,16591	0,16601	—
Quatrième station	—	0,16590 0,16689?	0,16590	—
Moyennes	8° 3′,5		0,16592	70° 25′,3

Les observations de ces quatre stations offrent des anomalies très tranchées, dues à l'influence particulière du sol. La première station est située à 4^{m} de distance d'une roche plate de granit rouge; des blocs de même espèce se trouvaient aux environs du troisième point[1]). En examinant un échantillon du granit, en le rapprochant de l'aimant mobile de la boussole, j'ai reconnu qu'il était fortement attirant.

VI. — Björsäter.

21—22 juillet.

Les observations ont été faites à l'est de la ligne ferrée de Norsholm à Vestervik, sur la route de Ekhult à l'église de Björsäter. Je me suis établi en trois points: 1° à 245^{m} au nord-nord-est de la gare, près d'un poteau, portant le nom de Klacketorp; 2° à 155^{m} au sud de la station précédente dans une prairie, près d'un échalier; 3° à 100^{m} au sud de la gare, quelques mètres au nord d'une barrière au contour de la route conduisant à l'église de Björsäter.

Le ciel étant très nuageux dans la matinée du 22 juillet, ce n'est qu'à travers les nuages minces et sans le secours du verre rouge que j'ai pu faire deux pointés de l'astre.

Les observations ont donné les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16617 0,16608	0,16613	—
Deuxième station	9° 2′,6	0,16371 0,16354 0,16350	0,16358	70° 18′,8
Troisième station	9 11,8	0,16401 0,16455	0,16428	70 19,8
Moyennes	9° 7′,2		0,16466	70° 19′,3

[1]) Les valeurs observées à la deuxième station se rapprochent le plus des valeurs normales de la région: D = 9° 31′,9, H = 0,16502, I = 70° 11′,1.

VII. — Bohult.

1er août.

Je me suis établi à 155m au nord de la gare, près de la route conduisant à Korsvägen et à Oskarshamn, dans un champ cultivé, en face de la propriété de M. Lagerström. Altitude: 93m.

L'état du ciel, pluvieux dans la matinée, s'est un peu amélioré vers 5hes; toutefois c'est en profitant d'une courte éclaircie qu'il a été possible d'observer le soleil en temps opportun.

Voici les résultats obtenus:

D.	H.		I.
8° 53′,1	0,17031 0,17067 0,17064	0,17054	69° 27′,2

Des scories se trouvaient dans le champ où ont été effectuées les expériences; en rapprochant un échantillon de scorie de l'aiguille mobile, nous avons reconnu qu'il était fortement attirant.

VIII. — Borgholm.

6 août.

Les observations ont été faites au nord de la ville, près du port. Le trépied a été installé en trois points: 1° près du môle, à 15m au sud du corps-de-garde des pilotes; 2° à 125m au sud-est de la station précédente, sur le chemin conduisant à la ville, en face du coin sud-est du cimetière; 3° à 65m au nord-est du même chemin, à 80m à l'est-nord-est de la première station, près du mur occidental du cimetière. Altitude: 0m.

Le vent frais rendait les observations difficiles. Les résultats s'en ressentent.

On a obtenu les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	8° 17′,0	0,17183 0,17165 0,17202	0,17183	69° 18′,6
Deuxième station	—	0,17195 0,17203	0,17199	—
Troisième station	—	0,17152 0,17205	0,17179	—
Moyennes	8° 17′,0		0,17187	69° 18′,6

IX. — Dalbyö.

10 juillet.

M. le baron Nordenskiöld ayant bien voulu nous inviter à un séjour à Dalbyö, nous en avons profité pour faire une série de déterminations magnétiques dans le parc du château. Le trépied a été placé en trois points: 1° sur le chemin qui conduit à la cabane du pêcheur, en face de la remise à chaloupes; 2° sur un rocher, au lieu dit *Karlberg*, près de l'avenue conduisant au corps-de-logis, au contour du chemin dont on vient de parler; 3° en avant du corps-de-logis, au bord même de Dalbyviken, à 20m au nord-ouest d'un mât. Altitude: 0m.

Une forte perturbation magnétique s'est produite pendant les expériences faites à la troisième station pour déterminer la déclinaison et la composante horizontale.

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16098 0,16103	0,16101	—
Deuxième station	—	0,16242 0,16224 0,16226	0,16231	—
Troisième station	10° 59′,5	0,16656 0,16815	0,16736	70° 8′,0
Moyennes	10° 59′,5		0,16356	70° 8′,0

La valeur observée à la deuxième station se rapproche le plus de la valeur normale de la région (H = 0,16278).

L'observation qui a donné l'écart le plus considérable a été faite dans un endroit où le voisinage des bâtiments du château peuvent faire supposer que des objets de fer s'étaient enfoncés dans le sol, sans laisser de traces à la surface.

X. — Ekenäs.

9 août.

Les expériences ont été faites au sud-est du village, du côté du port: 1° à 35^{m} à l'ouest du pont: 2° à 40^{m} au sud-sud-ouest de la station précédente tout près de la barrière à l'entrée d'une prairie; 3° à 65^{m} plus loin vers le sud-sud-ouest, à 30^{m} de la rive de Ekenäs-viken. Altitude: 0^{m}.

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,17036 0,17037	0,17037	—
Deuxième station	—	—	0,16973	—
Troisième station	8° 51′,2	0,16975 0,16985 0,16971	0,16977	69° 23′,2
Moyennes	8° 51′,2		0,16996	69° 23′,2

Un petit bâteau à vapeur se trouvait environ à 50^{m} au nord de la première station sans altérer sensiblement la valeur de la composante horizontale.

XI. — Emmaboda.

19—20 août.

Les expériences ont été faites au nord de la gare, sur le chemin de Krysseboda et Algutsboda. Je me suis établi en trois points: 1° à 265^{m} au nord-ouest de la gare, près d'une barrière au nord de Fridhem; 2° à 75^{m} au sud-est du point précédent, à 25^{m} au sud de Fridhem; 3° à 5^{m} au sud-sud-ouest du premier point. Altitude: 124^{m}. Terrain: ancienne moraine.

Les observations ont donné les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,17075 0,17079	0,17077	—
Deuxième station	9° 57′,1	0,16956 0,16928 0,16945 0,16954	0,16946	69° 22′,7
Troisième station	—	—	0,16967	—
Moyennes	9° 57′,1		0,16997	69° 22′,7

La moyenne des valeurs observées aux deux dernières stations concorde exactement avec la valeur normale de la région. A la première station, l'influence locale se traduit par une augmentation de 0,00120 environ de la composante. Cette station est située sur une roche plate de granit amphibolique contenant du fer oxydulé. Un échantillon de la roche, rapproché des pôles de l'aiguille mobile de la boussole, s'est montré faiblement attirant.

XII. — Falerum.

24 juillet.

A cette station nous avons fait une série d'observations sur la route de Gerserum à Valdemarsvik s'étendant sur une espace à peu près d'un kilomètre de long. Le trépied a été installé en quatre points: 1° à 370^{m} au nord-ouest de la gare, en face de la boutique d'épicerie de M. C. Sandvall; 2° à 90^{m} plus loin vers le nord-ouest, en face de l'école primaire; 3° à 230^{m} à l'est-nord-est de la gare, en face d'un moulin sur la rive gauche de Storån; 4° à 160^{m} plus loin vers l'est. Altitude: 39^{m}.

Le ciel est resté couvert toute la journée du 24 juillet, et il n'a pas été possible de déterminer le méridien géographique par l'observation du soleil. Mais l'azimut du repère peut être déterminé approximativement d'après la carte de l'État-major, en menant une droite par le point d'observation et le point de repère et déterminant l'angle formé par cette droite avec le méridien de la station. On obtient ainsi pour l'azimut du clocher de l'église de Gerserum: 131° 0′. Cependant je dois faire remarquer qu'on ne peut correspondre qu'à 30′ près de la valeur ainsi obtenue.

D'après les observations relevées à l'Observatoire de Pawlowsk une perturbation magnétique s'est produite pendant les expériences faites à Falerum le 24 juillet.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16033 0,16045	0,16039	—
Deuxième station	8° 55′,0	0,16044 0,16051 0,16026 0,16019 0,16022	0,16032	70° 34′,8
Troisième station	—	0,16050 0,16067	0,16059	—
Quatrième station	—	—	0,16132	—
Moyennes	8° 55′,0		0,16066	70° 34′,8

La vallée d'Ukna, où est situé Falerum, court du nord-nord-ouest au sud-sud-est. Les deux premières stations sont situées sur le versant nord-est des montagnes qui passent à 50^{m} de distance au sud-ouest; micaschiste talcaire, contenant du fer oxydulé.

XIII. — Gamleby.

25—26 juillet.

L'emplacement a été choisi au nord-est du bourg, près de la route conduisant à Ed et à Lofta. Le pied des appareils a été installé en deux points près d'un échalier qui passe un peu au sud du chemin: 1° à 80^{m} au sud-ouest du pont en pierre jeté sur la route, à 210^{m} au sud-ouest d'une maisonnette de garde-barrière: 2° à 80^{m} au sud-ouest du point précédent. Altitude: 0^{m}.

On a obtenu les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	10° 10′,2	0,16258 0,16280 0,16284 0,16278	0,16275	70° 12′,1
Deuxième station	—	0,16189 0,16205	0,16197	—
Moyennes	10° 10′,2		0,16236	70° 12′,1

XIV. — Hagstugan.

9 juillet.

En allant de Hänö à Dalbyö j'ai fait une halte à Hagstugan, petit *torp* dépendant du château de Tureholm, non loin de Trosa. Le trépied a été installé près d'un petit pont en bois. Altitude: 0^{m}.

Voici le résultat:

H.	
0,16156 0,16141	0,16149.

XV. — Hemsjö.

4 septembre.

Les expériences ont été faites à l'ouest de la ligne ferrée de Vislanda à Karlshamn, sur la route conduisant à Hemsjöhult. L'instrument a été établi en trois points: 1° à 15^{m} au sud-ouest du point de bifurcation des routes de Hemsjöhult et Holje; 2° à 65^{m} au sud-sud-est de la route, à 80^{m} à l'est-sud-est du premier point; le trèpied était placé dans un champ de blé sur un terrain turbeux; 3° à 100^{m} à l'est du premier point, à 250^{m} environ à l'ouest-sud-ouest de la gare. Altitude: 85^{m}.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	9° 45′,5	0,16773 0,16762 0,16763	0,16766	69° 25′,8
Deuxième station	—	—	0,16787	—
Troisième station	—	—	0,16812	—
Moyennes	9° 45′,5		0,16788	69° 25′,8

XVI. — Holmsjö.

20 août.

Les observations ont été faites à l'est de la gare, sur la route de Sjötorp. Le trépied a été installé en trois points: 1° à 25^{m} à l'est de la laiterie de Holmsjö, en face d'un *torp* dépendant de Sjötorp; 2° à 40^{m} au sud de la route, sur le bord même du lac Sillhöfdingen; 3° à 70^{m} de la rive, juste au nord du point précédent, près d'une maison nouvellement construite, dans un bois de bouleaux. Altitude: 93^{m}.

Les observations ont donné les résultats suivants:

	D.	H.		I.	
Première station	—	0,17186 0,17189 0,17183 0,17192	0,17188	—	
Deuxième station	10° 49′,3	0,17195 0,17200 0,17200 0,17200 0,17212 0,17215	0,17204	69° 2′,9 69 1 ,8	69° 2′,4
Troisième station	—	0,17126 0,17130	0,17128	—	
Moyennes	10° 49′,3		0,17173		69° 2′,4

Les résultats obtenus aux deux premières stations concordent absolument entre eux.

XVII. — Hvetlanda.

6 septembre.

Les observations ont été faites au nord du bourg, près du chemin conduisant à Mogärde; je me suis établi en trois points: 1° à 110^{m} de la route de Hvetlanda à Repperda; 2° à 150^{m} au nord-est de ce point, 10^{m} au sud du pont jeté sur le canal qui forme le lit de la rivière de Hvetlanda, affluent de Emmån, à quelques mètres de la rive droite du canal; 3° à 120^{m} au sud-est du point précédent, à 30^{m} à l'ouest du canal, à 100^{m} à l'est de la première station. Altitude: 184^{m}.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	8° 46′,3	0,16757 0,16755 0,16762	0,16758	69° 35′,5
Deuxième station	—	0,16272 0,16270	0,16271	—
Troisième station	—	0,16680 0,16672	0,16676	—
Moyennes	8° 46′,3		0,16568	69° 35′,5

La valeur de la troisième station concorde avec la valeur calculée de la région (H = 0,16652); aux deux autres stations, l'action locale du sol se traduit par de grandes altérations de la composante.

Le bourg est bâti sur un terrain rocheux; le premier point est situé sur le rocher même, les deux autres sur un terrain plat, dans un champ cultivé, où la terre s'est montrée faiblement attirante.

XVIII. — Hänö.

8 juillet.

L'île de Hänö est située dans le *Skärgård*, à 5^{km} environ au sud-est de Trosa. Les expériences ont été faites sur la pente devant les maisons de la ferme. Le pied des appareils a été installé en trois points: 1° à 20^{m} au sud de la barrière donnant sur la cour, sur le bord d'un sentier conduisant à un magasin près de la rive; 2° à 55^{m} au sud-ouest du point précédent, sur la pointe entre deux magasins; 3° à 50^{m} au sud-sud-est du premier point, à 85^{m} à l'est-sud-est du point n° 2, sur le sentier conduisant au nouveau magasin. Altitude: 0^{m}. Terrain plat et argileux, à petite distance des roches (gneiss).

Nous avons obtenu les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16063 0,16035	0,16049	—
Deuxième station	—	0,16085 0,16058	0,16072	—
Troisième station	9° 22′,7	0,16041 0,16026	0,16034	70° 45′,2
Moyennes	9° 22′,7		0,16052	70° 45′,2

XIX. — Idö.

29 juillet.

L'île de Idö est située dans le *Skärgård* à 10^{km} environ au sud-est de Vestervik.

Les observations ont été faites à l'est du hameau de pilotes, au bord même de la Baltique, en trois points: 1° à 40^{m} au sud du port pour les bateaux, à 15^{m} de la plage, près d'un échalier; 2° à 80^{m} au nord-ouest de la station précédente, sur le sentier conduisant au hameau; 3° à 35^{m} à l'ouest-sud-ouest de la même station, dans l'angle formé par deux échaliers. Altitude: 0^{m}.

Le vent frais de sud-ouest fait balancer l'aimant pendant les observations d'oscillations.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	9° 13′,7	0,16617 0,16629 0,16629	0,16625	69° 54′,1
Deuxième station	—	0,16782 0,16779	0,16781	
Troisième station	—	—	0,16544	—
Moyennes	9° 13′,7		0,16650	69° 54′,1

Les observations faites à Idö le 29 juillet accusent des influences locales très importantes aux deux dernières stations.

XX. — Kalmar.

7 août.

L'emplacement a été choisi sur l'îlot appelé Ballastholmen. Les observations ont été faites en deux points: 1° sur le bord même du détroit de Kalmar dans le prolongement du pont et à 45^{m} au sud-ouest du point *terminus* de la voie ferrée particulière qui aboutit aux magasins au bord de l'eau; 2° à 30^{m} au sud-ouest de la station précédente. Altitude: 0^{m}.

Les observations ont été difficiles à cause du vent qui soufflait avec force.

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.
Première station	8° 32′,0	0,17013 0,17019	0,17016	69° 25′,1
Deuxième station	—	—	0,16967	—
Moyennes	8° 32′,0		0,16992	69° 25′,1

XXI. — Karlshamn.

3 septembre.

Les observations ont été faites dans la partie nord de la ville, près du chemin conduisant à Asarum.

Le pied des appareils a été installé en deux points: 1° à 15^{m} au nord-est de la rivière Mie å, à 25^{m} au nord-ouest de la rue Norra Strandgatan, près du pont jeté sur la rue; 2° à 55^{m} au nord-est du point précédent, 10^{m} au sud-ouest de la route d'Asarum. Altitude: 3^{m}.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,17230 0,17229	0,17230	—
Deuxième station	9° 12′,0	0,17327 0,17331 0,17330	0,17329	68° 49′,2
Moyennes	9° 12′,0		0,17280	68° 49′,2

La valeur de la composante est legèrement altérée par l'influence locale du sol; un échantillon de la terre grise s'est montré faiblement attirant.

XXII. — Karlskrona.

24 août.

Les expériences ont été faites au nord de la ville dans un parc appelé *Nya planteringen*, non loin de *Tyska Bryggaregården*, près du chemin conduisant à Blåporten. Je me suis installé en trois points: 1° à 10^{m} au sud-ouest du chemin sur le bord même de l'eau; 2° à 65^{m} plus loin vers le sud-ouest, à 10^{m} de la rive; 3° à 85^{m} à l'est-nord-est du premier point, près d'un embarcadère. Altitude: 0^{m}.

Une observation complète de la composante horizontale a été faite à la première station, mais j'ai dû rejeter les observations d'oscillations, rendues très difficiles par un vent frais qui faisait balancer l'aimant, en rendant irrégulier le décrement d'amplitude.

Les observations ont donné les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	9° 15′,3	0,17124 0,17117 0,17113	0,17118	69° 5′,2
Deuxième station	—	0,17124 0,17092	0,17108	—
Troisième station	—	0,17203 0,17154	0,17179	—
Moyennes	9° 15′,3		0,17135	69° 5′,2

XXIII. — Kolholmen.

10 juillet.

Petit îlot dépendant de Dalbyö, à 1500^{m} environ au nord-est du château. Je me suis établi à 30^{m} environ de la rive ouest de l'île, en face d'une cabane de pêcheur, dépendant de Grönsö. Altitude: 0^{m}. Même terrain qu'à Hänö.

On a trouvé:

H.	
0,16191 0,16192	0,16192.

XXIV. — Lannaskede brunn.

6 septembre.

Les expériences ont été faites au nord de la voie ferrée de Säfsjö à Hvetlanda, sur le chemin privé conduisant de la gare à la route de Säfsjö à Lannaskede. Je me suis installé en trois points: 1° à 430^{m} de la gare, à 10^{m} au nord-est d'un poteau de grille; 2° à 245^{m} plus loin vers le nord-est, à 5^{m} d'une grille; 3° à 85^{m} à l'est du point précédent, au point de bifurcation des routes conduisant à Lannaskede brunn et à Hvetlanda. Altitude: 229^{m}. Terrain tourbeux à la première station.

La déclinaison a été mesurée à la première station, à deux reprises différentes. Une première détermination avait d'abord été faite le matin, exactement au même point; mais, dans l'impossibilité d'observer le soleil, on avait dû se borner à viser la mire (un poteau de barrière, situé à 231^{m} à l'est-nord-est). Les observations

du soir ayant permis de déterminer l'azimut de ce repère, on a pu tirer parti des observations du matin qui conduisent à peu près au même résultat.

Les observations ont donné les résultats suivants:

	D.		H.		I.
Première station	8° 32′,9 8 30,9	8° 31′,9	0,17066 0,17065 0,17060 0,17058	0,17062	69° 10′,8
Deuxième station	—	—	0,17169 0,17166	0,17168	—
Troisième station	—	—	0,17047 0,17039	0,17043	—
Moyennes		8° 31′,9		0,17091	69° 10′,8

XXV. — Lessebo.

18 août.

Les expériences ont été faites à l'est de la gare, sur une ancienne moraine, au bord du chemin conduisant à Kosta et à Hofmantorp. Le pied a été installé en deux points: 1° à 145^{m} de la gare, au contour du sentier conduisant aux Usines de Lessebo; 2° sur le même chemin, à 110^{m} plus loin vers l'est. Altitude: 151^{m}.

On a trouvé:

	D.	H.		I.
Première station	8° 54′,6	0,17173 0,17150	0,17162	69° 23′,5
Deuxième station	—	0,17106 0,17089 0,17098 0,17106 0,17096 0,17109	0,17101	—
Moyennes	8° 54′,6		0,17132	69° 23′,5

XXVI. — Lindaskär.

1er septembre.

L'îlot de Lindaskär est situé dans le *Skärgård* de Ronneby, à 3^{km} environ de l'embouchure de Ronnebyån.

Les observations ont été faites en deux points: 1° sur le point culminant de l'îlot, près d'un cairn actuellement démoli; 2° à 40^{m} au nord du point précédent, à 20^{m} de la rive, à 10^{m} à l'est du plus méridional des deux tilleuls qui ont donné leur nom au rocher. Altitude: 0^{m}. Roches du sol: granit à fer oxydulé.

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.
Première station	9° 44′,5	0,17283 0,17284	0,17284	69° 16′,2
Deuxième station	—	—	0,17022	—
Moyennes	9° 44′,5		0,17153	69° 16′,2

La composante subit une modification notable par suite des actions locales. La moyenne des deux stations concorde exactement avec celle des déterminations faites aux bains de Ronneby. (La valeur normale de la région est: H = 0,17100).

XXVII. — Lyckeby.

23 août.

Je me suis installé sur la montagne à l'est du bourg, à 200^{m} au sud du pont en pierre sur la rivière de *Lyckeby å*, près d'un poteau téléphonique. Altitude: 20^{m} environ.

Je n'ai pas répété les observations, estimant que le contrôle mutuel des observations à Lyckeby, à Thorskors et à Karlskrona pourraient suppléer au contrôle local.

Les observations ont donné les résultats suivants:

D.	H.		I.
8° 24′,9	0,16901 0,16885 0,16888	0,16891	69° 21′,1

Ce résultat, comparé avec les observations faites aux autres stations de la région et à la valeur calculée de H (0,17107), est trop basse d'environ 0,00200. L'influence particulière du sol s'ajoute à l'action propre de la terre. Le trépied était installé sur des roches granitiques, contenant du fer oxydulé.

XXVIII. — Målerås.

13 août.

Les observations ont été faites au nord-est de la gare, sur la route de Målerås à Alstersfors. Le pied a été installé en trois points: 1° à 220^{m} au nord-est de la gare; 2° à 80^{m} plus loin vers le nord-est; 3° à 115^{m} encore plus loin dans la même direction, au contour du chemin conduisant à la ferme de Målerås. Altitude: 226^{m}.

On a obtenu les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	9° 20′,7	0,17064 0,17067 0,17067	0,17066	69° 25′,3
Deuxième station	—	0,17091 0,17102	0,17097	—
Troisième station	—	—	0,17095	—
Moyennes	9° 20′,7		0,17086	69° 25′,3

XXIX. — Mönsterås.

4 août.

Les expériences ont été faites dans la partie est de la ville, près de la rue Sjögatan: 1° à 55^{m} à l'est de la rue, à 90^{m} à l'ouest du bureau du port, dans le prolongement de la rue Storgatan; 2° à 300^{m} au sud du point précédent, à 70^{m} au nord du chemin conduisant à Kuggås, à quelques mètres à l'est de la rue; 3° à 120^{m}

au nord du point n° 2, à peu près à égale distance des deux stations précédentes, à 10^{m} à l'est de la rue, sur le bord même de la baie. Altitude: 0^{m}.

De fortes rafales ont rendu très difficiles les observations à Mönsterås.

Les résultats obtenues sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16777 0,16805	0,16791	—
Deuxième station	—	0,16748 0,16775	0,16762	—
Troisième station	7° 59′,6	0,16724 0,16722 0,16742	0,16729	69° 52′,9
Moyennes	7° 59′,6		0,16761	69° 52′,9

XXX. — Mörbylånga.

10 août.

Je me suis installé sur une pelouse au sud du port: 1° à 15^{m} au sud du bureau du port; 2° à 75^{m} plus loin vers le sud, 15^{m} à l'est d'un moulin à vent. La situation est bien découverte, et le terrain peu accidenté. Altitude: 0^{m}.

En voici les résultats:

	D.	H.		I.	
Première station	—	0,16977 0,16985	0,16981	—	
Deuxième station	9° 38′,9	0,16943 0,16967 0,16968	0,16959	69° 27′,6 69 30 ,6	69° 29′,1
Moyennes	9° 38′,9		0,16970		

Les expériences faites à ces deux stations montrent un accord presque absolu.

XXXI. — Mörlunda.

1er août.

Les observations ont été faites sur la route de l'église de Mörlunda à Kristdala. Le pied des appareils a été installé en trois points: 1° à 35^{m} au sud de la route, à 290^{m} à l'ouest du point de croisée de la même route et de la voie ferrée, dans une prairie naturelle; 2° sur la même route, à 95^{m} de la voie ferrée; 3° à 155^{m} à l'est de la ligne ferrée, près d'une petite cabane de paysan. Altitude: 103^{m}.

Le ciel est resté voilé toute la matinée; toutefois j'ai pu, à travers les nuages et sans le secours du verre rouge, faire quatre observations du soleil. Malgré ces conditions défavorables, les résultats sont très satisfaisants.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.	
Première station	7° 1′,1	0,17654 0,17661	0,17658	68° 49′,0	
Deuxième station	—	0,17300 0,17300	0,17300	—	
Troisième station	—	0,17292 0,17261	0,17277	—	
Moyennes	7° 1′,1		0,17412	68° 49′,0	

Les écarts observés révèlent l'existence de fortes influences locales, considérables surtout à la première station. (Valeur calculée de H = 0,16723). Le trépied a été installé sur un terrain sablonneaux, au milieu d'un vaste massif de diorite traversant le granit de la région.

XXXII. — Nelhammar.

25 juillet.

Les observations de Nelhammar ont eu pour but de contrôler celles de Falerum. Les expériences ont été faites à l'ouest de la gare, sur la route de Melby à Tjustad. Le pied a été installé en deux points: 1° au point de bifurcation des routes de Melby, Tjustad et Gerserum, à 50^{m} à l'est d'un gros rocher; 2° à 85^{m} au sud du point précédent, à 10^{m} à l'est des roches. Altitude: 17^{m}.

Le ciel était très nuageux dans la matinée du 25 juillet; en profitant de quelques éclaircies on a pu prendre quatre pointés du soleil.

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.	
Première station	10° 15′,8	0,16145 0,16117 0,16132	0,16131	70° 24′,2 70 27 ,8	70° 26′,0
Deuxième station	—	0,15970 0,15995	0,15983	—	—
Moyennes	10° 15′,8		0,16057		70° 26′,0

La station de Nelhammar est située dans une région riche en usines de fer, dont nous ne citerons que ceux de Tjustad, à 3^{km} à l'est, et Stenbro, à 4^{km} au sud-est.

XXXIII. — Norra Vi.

10 septembre.

Les observations ont été faites à l'est du presbytère sur la route de Norra Vi à Tirserum; le trépied a été installé en trois points: 1° au point de bifurcation des routes de Stora Rödje et Tirserum, au fond d'une petite crique du lac Sommen, appelée Vassviken; 2° à 140^{m} au nord du premier point, près du débarcadère; 3° à 200^{m} au nord-ouest du premier point. Altitude: 146^{m}.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	11° 23′,4	0,16166 0,16232 0,16223	0,16207	70° 18′,9
Deuxième station	—	0,16278 0,16280	0,16279	—
Troisième station	—	0,16145 0,16129	0,16137	—
Moyennes	11° 23′,4		0,16208	70° 18′,9

Des blocs de granit rouge, contenant du fer oxydulé, entouraient la dernière station. Un échantillon des roches s'est montré fortement attirant. Le gravier sur le bord du lac, même espèce de roches.

XXXIV. — Norsholm.

18 juillet.

Les expériences ont été faites sur la route qui suit le bord sud du *Göta kanal:* 1° à 90^{m} à l'est de la ligne ferrée de Norsholm à Vestervik près de l'écurie des chevaux de poste; 2° à 200^{m} plus loin vers l'est et 7^{m} au sud du bord du canal. Le chemin de fer particulier du port passe à environ 50^{m} au nord. Altitude: 36^{m}. Terrain plat, argile.

Le ciel est resté couvert d'un voile de cirrostratus toute la matinée; on a profité de quelques instants favorables pour observer le soleil, à travers la couche nuageuse, sans le secours du verre rouge devant l'oculaire de la lunette.

Le vent frais rend un peu incertaines les mesures effectuées à Norsholm le 18 juillet.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	10° 41′,3	0,16336 0,16361	0,16349	70° 38′,6
Deuxième station	—	0,16379 0,16379	0,16379	—
Moyennes	10° 41′,3		0,16364	70° 38′,6

XXXV. — Nybro.

11—12 août.

Les expériences ont été faites à l'ouest du bourg, près de la route conduisant à Uppbornahult. Le trépied a été installé en quatre points: 1° un peu à l'ouest du marché, à 25^{m} au nord du pont jeté sur la route d'Uppbornahult, sur la rive même de Nybroån; 2° à 65^{m} plus loin vers le N. $^{1}/_{4}$ N.O., dans un petit champ cultivé; 3° à 65^{m} plus loin vers l'ouest; 4° à 15^{m} au sud-sud-est de la deuxième station. Altitude: 84^{m}. Terrain plat: gravier roulé.

De fortes rafales accompagnées de quelques gouttes éparses de pluie, ont interrompu les observations faites à Nybro le 12 août.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	9° 10′,0	0,16800 0,16814	0,16807	—
Deuxième station	—	—	0,16840	—
Troisième station	—	—	0,16864	—
Quatrième station	—	0,16839 0,16828 0,16831	0,16833	69° 28′,7
Moyennes	9° 10′,0		0,16836	69° 28′,7

Valeur calculée de H = 0,16927.

XXXVI. — Orrefors.

12, 14 août.

Les expériences ont été faites au sud-ouest de la voie ferrée de Nybro à Säfsjöström, sur le chemin conduisant à Drottninghult. Je me suis établi en trois points: 1° à 60^{m} de la route de Helleberga à Nybro, à 150^{m} au sud-ouest du quai de la gare; 2° sur le même chemin, à 65^{m} plus loin vers le sud; 3° à 80^{m} encore plus loin vers le sud. Altitude: 166^{m}. Sur une ancienne moraine.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	9° 40′,8	0,17107 0,17111 0,17110	0,17109	68° 19′,4
Deuxième station	—	0,17035 0,17040	0,17038	—
Troisième station	—	—	0,17115	—
Moyennes	9° 40′,8		0,17087	69° 19′,4

L'influence locale se traduit par une diminution de la composante à la deuxième station. Aux environs des deux dernières stations se trouvaient des blocs granitiques, contenant une grande proportion de fer oxydulé. Un échantillon des roches attirait faiblement les pôles de l'aiguille mobile.

XXXVII. — Oskarshamn.

2 août.

Les expériences ont été faites à l'est de la ville, au-delà du faubourg appelé le *Gröndal*, à 280^{m} à l'est d'un Atelier de construction, à 610^{m} à l'est de la gare, sur le bord de la Baltique.

Le trépied a été installé en trois points d'une propriété nommée *Sandvik:* 1° à 40^{m} au nord-est du chemin conduisant à Kristineberg, à 40^{m} au sud-ouest d'un pont de bateaux; 2° à 85^{m} au nord-ouest du point précédent, sur la pointe d'une langue de terre; 3° à 50^{m} au sud-est du même point, sur le bord même du chemin de Kristineberg. Altitude: 0^{m}.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.	
Première station	7° 17′,5	0,16582 0,16590 0,16581 0,16609	0,16591	70° 4′,0 70 3,3	70° 3′,7
Deuxième station	—	0,16530 0,16512	0,16521	—	—
Troisième station	—	0,16525 0,16527	0,16526	—	—
Moyennes	7° 17′,5		0,16546		70° 3′,7

XXXVIII. — Ronneby brunn.

26, 31 août.

Les expériences ont été faites dans la propriété de la Société des eaux de Ronneby, dans le lit de la rivière *Ronneby å*.

Le trépied a été installé en trois points: 1° sur la terrasse du Pavillon octogone, à 10^{m} au sud d'un ancien trou de sonde; 2° à 20^{m} au sud de la villa n° 4, vers la limite sud de la propriété de la Société des eaux; 3° à 90^{m} au sud de la villa de M. le capitaine von Heidenstam, directeur en chef des bains de Ronneby, à 140^{m} à l'ouest du point précédent. Altitude: 0^{m}.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.	
Première station	9° 40′,9	0,16922 0,16938 0,16936 0,16931	0,16932	69° 20′,4	
Deuxième station	—	0,17269 0,17226 0,17226	0,17240	—	
Troisième station	—	0,17388 0,17379	0,17384	—	
Moyennes	9° 40′,9		0,17185	69° 20′,4	

La vallée de Ronneby est resserrée entre des montagnes granitiques assez élevées qui la dominent à l'est et à l'ouest; l'établissement de bains est bâti dans la plaine, sur un terrain composé de couches de sable et de boues minérales, contenant du fer oxydulé en forte proportion. Aussi les observations de cette station montrent que les éléments du magnétisme terrestre subissent dans cette région des modifications profondes dues à l'action propre du sol.

Des échantillons de la sable et des boues brunâtres rapprochés des pôles de l'aiguille mobile ont attiré fortement l'aiguille; les boues grises, qui ne contiennent que du fer sulfuré, n'ont montré aucune trace d'attraction magnétique.

La moyenne des valeurs observées aux trois stations s'accorde assez bien avec la valeur normale de la région (H = 0,17087).

XXXIX. — Sandviken.

5 août.

Sandviken est un petit port situé à peu près à égale distance de Alfvidsjöbodar et de Borgholm. Le trépied a été installé près du môle sud. Altitude: 0^m.

Voici les résultats obtenus:

H.		I.
0,17393 0,17395	0,17394	69° 19′,3.

D'après la carte de lignes d'égale composante horizontale, la valeur de la composante serait seulement de 0,16867 environ à Sandvik, si l'influence locale ne s'ajoutait pas à l'action terrestre proprement dite.[1])

XL. — Skärkind.

19—20 juillet.

La station de Skärkind est située sur le chemin de fer qui passe de Norsholm à Vestervik. Nous avons fait quatre déterminations complètes des trois éléments du magnétisme terrestre.

Le pied des appareils a été installé aux points suivants: 1° près de l'église de Skärkind, dans la croisée des routes de Backa et de la gare, à 35^m au nord-nord-est d'une grille de fer; 2° près du cimetière, à quelques mètres au nord du coin nord-ouest de la grille, à 520^m de la station précédente; 3° près de la ferme de Hagelsta, à 375^m à l'est de la route de Skärkind, au contour du chemin conduisant à un *torp* appelé Skogen; 4° près de la ferme de M. Svensson, membre du jury communal, à 10^m au nord du chemin conduisant à Hagelsta, 10^m à l'est de la route de Skärkind à Halleby. Altitude: 61^m.

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.	
Première station	10° 8′,8	0,16500 0,16505	0,16503	—	70° 7′,1
Deuxième station	10 2,3	0,16508 0,16524	0,16516	—	70 11,8
Troisième station	9 49,2	0,16368 0,16386	0,16377	—	70 18,8
Quatrième station	10 8,0	0,16346 0,16336 0,16344	0,16342	70° 19′,5 70 16,9	70 18,2
Moyennes	10° 2′,1		0,16435		70° 14′,0

Les valeurs observées aux deux dernières stations se rapprochent le plus des valeurs normales de la région ($D = 9° 28′,5$, $H = 0,16326$, $I = 70° 27′,5$).

---

[1]) Un petit bateau à vapeur se trouvait environ à 50^m de la station; mais la divergence entre les valeurs observée et calculée de H est trop considérable pour pouvoir être attribuée au voisinage de ce bateau.

XLI. — Spjutsbygd.

21 août.

Les expériences ont été faites à l'ouest de la gare près de la route de Karlskrona. Le pied a été installé en trois points: 1° au point de départ d'un sentier, conduisant à la gare; 2° sur la même route, à 80^{m} à l'ouest de la station précédente; 3° à 40^{m} au sud-est de la même station, 155^{m} à l'ouest-nord-ouest de la gare, 40^{m} à l'ouest-nord-ouest d'une grange, sur le sentier même qui conduit à la gare. Altitude: 72^{m}.

J'ai trouvé:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,17059 0,17039	0,17049	—
Deuxième station	—	0,17090 0,17069	0,17080	—
Troisième station	10° 11′,9	0,17051 0,17063 0,17041	0,17052	69° 14′,5
Moyennes	10° 11′,9		0,17060	69° 14′,5

Des blocs granitiques à fer oxydulé entouraient la première station; néanmoins la valeur observée de la composante montre un accord très satisfaisant avec la valeur calculée (H = 0,17062).

XLII. — Stockholm.

2 et 3 juillet.

Les expériences ont été faites à l'observatoire, situé dans la partie nord de la ville, sur une colline formée par l'*ås* de Stockholm. Le pied a été installé dans la propriété, aux trois points suivants: 1° à 10^{m} au nord du pavillon magnétique (construit en bois) et à 15^{m} à l'est d'un petit observatoire rond; 2° au point de croisée de l'avenue et d'une allée de jardin qui passe à l'ouest de l'observatoire; 3° au milieu d'une allée sablée à 60^{m} au sud-est du bâtiment principal. Altitude: 44^{m}. Terrain: gravier roulé.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	8° 32′,8	0,16162 0,16207 0,16180	0,16183	70° 50′,6
Deuxième station	—	0,16186 0,16166	0,16176	—
Troisième station	—	0,16170 0,16153	0,16162	—
Moyennes	8° 32′,8		0,16174 [1]	70° 50′,6

[1]) La valeur correspondante de H à Upsal est de 0,16236; Différence: Stockholm—Upsal = —62 unités du cinquième ordre. M. Thalén a trouvé, en 1871, Différ. Stockholm—Upsal = — 83; M. Lundqvist, en 1869, — 74. (Thalén, *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. X, n° 12, p. 60.) Je dois cependant faire remarquer que les observations de ces savants ne se rapportent par exactement aux mêmes points que les miennes.

XLIII. — Säfsjöström.

13 août.

Les expériences ont été faites au nord-est de la gare, sur le chemin particulier qui conduit à la grande route de Lenhofda à Elghult. Le trépied a été installé dans le bois même de bouleaux, en deux points: 1° à 150^{m} de la gare; 2° à 95^{m} au nord-est de la station précédente. Altitude: 223^{m}.

Les observations ont donné les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	9° 21′,9	0,16774 0,16772	0,16773	69° 42′,1
Deuxième station	—	—	0,16822	—
Moyennes	9° 21′,9		0,16798	69° 42′,1

Les expériences faites à ces deux stations ont donné à peu près le même résultat; la moyenne concorde très bien avec la valeur calculée de la région (0,16807).

XLIV. — Söderköping.

15 juillet.

Les observations ont été faites au nord de la ville, et sur la rive droite du *Göta kanal*, près du parc appartenant aux Bains de Ste-Ragnhild.

Le trépied a été installé en trois points: 1° à 30^{m} au nord-est du Théâtre, à 20^{m} au sud du canal; 2° en face du pont appelé *Hertiginnans brygga*, à 150^{m} à l'est-nord-est de la station précédente; 3° à 80^{m} à l'ouest-sud-ouest de la station n° 2, sur le bord du chemin qui suit la rive méridionale du canal, près d'un indicateur kilométrique, portant le numéro 19. Altitude: 4^{m}. Terrain plat et argileux, à 500^{m} au sud d'un gros rocher appelé *Ramunderhäll* (gneiss).

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.
Première station	8° 30′,7	0,16447 0,16479	0,16463	—
Deuxième station	—	0,16565 0,16573	0,16569	—
Troisième station	8 43,2	0,16538 0,16543	0,16541	70° 8′,2
Moyennes	8° 37′,0		0,16524	70° 8′,2

Ces mesures, comparées aux observations effectuées à l'observatoire magnétique d'Upsal, donnent: Différence Söderköping—Upsal = 288; la moyenne des deux dernières stations donne: Diff. = 319[1]).

[1]) Le 21 juillet 1869, M. Lundqvist a effectué, sur le *Ramunderhäll*, à 500^{m} au nord des stations précédentes, des mesures absolues qui donnent: Différence station — Upsal = 325. (*Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XX, n° 3, p. 53.)

XLV. — Södertelje.

5 juillet et 22 septembre.

Les expériences relatives à la composante horizontale et à l'inclinaison ont été faites au nord de la ville sur l'*ås* de Södertelje, près de la route conduisant à Mariefred et à Strengnäs. Je me suis établi en trois points: 1° sur une colline à 40^{m} au nord des Ateliers de construction de l'*Atlas*, à 30^{m} au nord-est de la route; 2° sur le chemin conduisant à Qvarnberga, à 80^{m} au sud-ouest de la route; 3° à 230^{m} au nord des Ateliers de l'*Atlas* et à 40^{m} au sud-ouest de la route. Altitude: 8^{m}.

La déclinaison a été observée au sud de la ville, à environ 1000^{m} au sud-sud-est des stations précédentes, non loin du point où le canal s'écoule dans le petit lac Mareu. Le pied a été installé à 10^{m} au sud-ouest de la rue Bastugatan, en face de la gare.

Les résultats obtenus sont les suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16042 0,16031	0,16037	—
Deuxième station	—	0,16188 0,16185	0,16187	—
Troisième station	—	0,16112 0,16158 0,16119	0,16130	70° 46′,5
Quatrième station	8° 17′,5	—	—	—
Moyennes	8° 17′,5		0,16118	70° 46′,5

La moyenne des observations faites à la deuxième et à la troisième station s'accorde exactement avec la valeur calculée pour la région (H = 0,16159). Ces mesures donnent: Diff. station — Upsal = — 77 [1]).

XLVI. — Thorskors.

21 août.

Les expériences ont été faites à l'ouest de la voie ferrée, près de la route de Rödeby. Le pied a été installé en deux points: 1° en face d'un *torp* appelé Botorpa Ryd, dépendant du château de Ryd, à 20^{m} à l'est d'un mur de clôture; 2° à 40^{m} au nord de la station précédente. Altitude: 18^{m}.

On a trouvé:

	D.	H.		I.
Première station	9° 43′,8	0,17041 0,17043 0,17034	0,17039	69° 12′,5
Deuxième station	—	0,17117 0,17114	0,17116	—
Moyennes	9° 43′,8		0,17078	69° 12′,5

Les résultats montrent une faible influence locale du sol. La deuxième station est située sur une roche granitique; un échantillon du granit attirait les pôles du barreau du théodolite.

[1]) Les mesures absolues faites par M. Lundqvist les 9 et 10 juillet 1869 concordent avec les nôtres; elles ont donné: Différence Södertelje—Upsal = — 67. Ces mesures ont été effectuées à 200^{m} environ à l'est de ma 4e station.

XLVII. — Torne.

5 septembre.

Les expériences ont été faites à l'est de la ligne ferrée de Vislanda à Karlshamn, sur la route de Thorsås à Vexiö; le pied a été établi en trois points: 1° à 20^{m} au nord-ouest de la route, près du pont jeté sur le lac d'Åsnen, sous un grand hêtre, qui abritait contre la pluie; 2° à 100^{m} au sud-est de la route, 50^{m} au sud-ouest de la rive, dans une sablière; 3° à 100^{m} au sud-est de la route, sur la plage même du lac. — Altitude: 142^{m}. La station est situé sur un *ås* qui passe du nord au sud en suivant le bord occidental du lac Åsnen.

Malheureusement, le temps est resté pluvieux toute la journée du 5 septembre, et il n'a pas été possible de déterminer la déclinaison.

On a trouvé:

	H.		I.
Première station	0,16855 0,16846 0,16849	0,16850	69° 30′,3
Deuxième station	0,16829 0,16825	0,16827	—
Troisième station	0,16932 0,16925	0,16929	—
Moyennes		0,16869	69° 30′,3

A la deuxième station, un échantillon de sable s'est montré faiblement attirant.

XLVIII. — Tranås.

9 septembre.

Les observations ont été faites dans la partie nord du bourg, à l'est de la ligne ferré: 1° à 70^{m} au sud-ouest de la route du Sommen, à 80^{m} au nord-ouest de la route d'Eksjö, dans un champ cultivé, au prolongement de la rue Missionsgatan, en face de l'école primaire; 2° à 5^{m} au nord du chemin conduisant à Torpa, 15^{m} à l'ouest de Svartån, près du pont, à 130^{m} au nord-est du point précédent; 3° à 175^{m} au sud-sud-ouest du même point, au croisement des rues Jernvägsgatan et Missionsgatan. Altitude: 157^{m}.

Les observations ont été difficiles à cause des coups de vents qui faisaient balancer l'aimant pendant les oscillations. Malgré cela, les résultats sont très satisfaisants.

Les observations ont donné les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	9° 10′,9	0,16519 0,16512 0,16513 0,16510	0,16514	70° 29′,1
Deuxième station	—	0,16513 0,16497	0,16505	—
Troisième station	—	0,16499 0,16496	0,16498	—
Moyennes	9° 10′,9		0,16506	70° 29′,1

XLIX. — Trekanten.

11 août.

Je me suis établi à 125^{m} au sud de la gare, à quelques mètres au sud de la route conduisant à Nybro, non loin d'une cabane de paysan. Altitude: 38^{m}.

Voici les résultats:

D.	H.		I.
9° 20′,9	0,16938 0,16928	0,16933	69° 20′,3

L. — Trosa.

7 juillet.

Les expériences ont été faites à l'ouest de la ville, dans une propriété appelée Alphyddan, et appartenant à Mme Amanda Kerfstedt. Le trépied a été installé en deux points: 1° à 95^{m} au sud du chemin conduisant à la ville, non loin d'une cave; 2° dans un berceau, près du chemin de la ville, non loin d'une maison spéciale pour le jeu de quilles. Altitude: 0^{m}. Terrain plat: à petite distances des roches (gneiss).

On a obtenu les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16333 0,16320	0,16327	—
Deuxième station	8° 29′,5	0,16346 0,16342 0,16339	0,16342	70° 27′,8
Moyennes	8° 29′,5		0,16335	70° 27′,8

LI. — Tuna.

31 juillet.

Les expériences ont été faites au sud-est de la voie ferrée de Vestervik à Hultsfred sur la route conduisant à l'église de Tuna. Je me suis installé en deux points distincts: 1° à 260^{m} de la gare, en face de Grönstorp; 2° à 130^{m} de la gare, près de Ekelund. Altitude: 126^{m}.

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.
Première station	9° 41′,8	0,16074 0,16091	0,16083	70° 41′,9
Deuxième station	—	0,16132 0,16156	0,16144	—
Moyennes	9° 41′,8		0,16114	70° 41′,9

Les observations faites à ces deux stations conduisent à peu près au même résultat.

La valeur observée de H, comparée à la valeur calculée de la région, est trop faible d'environ 0,00500.

LII. — Upsal.

Mai, juin, octobre.

Les mesures absolues des éléments magnétiques ont été effectuées en partie à l'observatoire magnétique de l'Institut de Physique de l'Université, en partie dans le pavillon magnétique à l'observatoire astronomique, situé à 650^{m} environ au nord de la station précédente. Pour la composante horizontale et l'inclinaison, j'ai placé le théodolite-boussole sur le pilier qui sert habituellement à cet usage (1ère station); la déclinaison a été déterminée au pavillon dont ont vient de parler (2e station). Altitude: 21^{m}. Terrain plat. Argile contenant du fer oxydulé en grande quantité.[1])

On n'a pas observé le soleil. On s'est servi, pour déterminer la trace du méridien géographique sur le cercle horizontal, de l'azimut du repère établi préalablement par M. Schultz sur le mur de l'observatoire astronomique.

Le tableau suivant indique les valeurs moyennes des éléments magnétiques à Upsal pour le troisième trimestre de l'année 1886:

	D.	H.	I.
Observatoire de variation	—	0,16238	70° 54′,8
Pavillon magnétique	8° 7′,6	0,16075	—
Moyennes	8° 7′,6	0,16157	70° 54′,8

D'après les nombreuses recherches de M. Thalén[2]), la composante horizontale dans les environs de la ville a une valeur plus faible de 233 unités du cinquième ordre. Si l'on ramène cette observation à l'année 1886,6, on a H = 0,16005, valeur qui concorde assez bien avec la valeur déduite de nos calculs théoriques, 0,15929.

LIII. — Vestervik.

26 juillet.

Les expériences ont été faites à l'est de la ville du côté de la gare, dans le faubourg d'Östermalm. Le pied a été installé dans une sablière, en deux points: 1° à 80^{m} au sud-ouest de la voie ferrée, à 70^{m} au sud-est d'une forge, à 25^{m} au nord-est d'un mur de clôture; 2° à 80^{m} au sud-est du point précédent. Altitude: 13^{m}.

Voici les résultats:

	D.	H.		I.
Première station	8° 54′,8	0,16141 0,16120 0,16133	0,16131	70° 19′,9
Deuxième station	—	0,16091 0,16104	0,16098	—
Moyennes	8° 54′,8		0,16115	70° 19′,9

---

[1]) Thalén, *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. X, n° 12.

[2]) Thalén, *Ibid.*, p. 54.

LIV. — Viredaholm.

7, 8, 14, 19 septembre.

Les deux séjours que nous y avons faits du 7 au 14 et du 17 au 22 septembre, nous ont permis d'y observer complètement les trois éléments magnétiques sur trois points: 1° à 25^{m} à l'est de l'avenue, sur une allée sablée de la terrasse à l'ouest du corps-de-logis; 2° à 5^{m} à l'ouest de l'avenue, à 45^{m} au sud de la barrière placée entre deux greniers à blé, sur un ancien chemin; 3° en face du bâtiment principal, sur une allée sablée, à 25^{m} du pont en pierre. Altitude: 229^{m}.

Les observations ont conduit aux résultats suivants:

	D.	H.		I.	
Première station	9° 16′,3	0,16427 0,16430 0,16425 0,16423	0,16426	—	70° 21′,9
Deuxième station	9 12,9	0,16489 0,16499 0,16492	0,16493	70° 17′,5 70 16,6	70 17,1
Troisième station	8 58,5	0,16443 0,16415 0,16407	0,16422	70 21,4 70 22,1	70 21,8
Moyennes	9° 9′,2		0,16447		70° 20′,3

LV. — Värnanäs.

8—9 août.

Les expériences ont été faites dans le parc du château, au sud du corps-de-logis. Le pied a été installé en trois points: 1° à 70^{m} au sud du bâtiment, à 55^{m} à l'ouest d'un étang, sur une allée sablée; 2° à 75^{m} au sud du point précédent, près de l'extrémité occidentale de l'étang; 3° à 65^{m} au nord-ouest du même point, 10^{m} au sud-est de la route conduisant à Ekenäs. Altitude: 0^{m}.

Les nuages ont rendu impossible l'observation du soleil dans la matinée; au midi on a profité de quelques éclaircies pour prendre sept pointés de l'astre.

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.
Première station	8° 46′,4	0,16980 0,16982	0,16981	69° 24′,6
Deuxième station	—	0,16952 0,16975	0,16964	—
Troisième station	—	0,16973 0,16991 0,16987	0,16984	—
Moyennes	8° 46′,4		0,16976	69° 24′,6

LVI. — Ålshult.

4 septembre.

Les observations ont été faites à l'est de la gare sur l'*ås* qui suit le bord du lac Åsnen. Le pied a été établi en trois points: 1° sur un petit îlot, en face de la pointe Tjärnabben, quelques mètres au sud d'un gros bloc de pierre situé au milieu de l'îlot; 2° sur l'extrémité de la pointe Tjärnabben; 3° sur la même pointe, à 55^{m} à l'ouest de la station précédente. Altitude: 143^{m}.

De fortes rafales ont rendu très difficiles les observations de la composante horizontale à la deuxième station. Les observations se ressentent de ces conditions défavorables.

Voici les résultats obtenus:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16889 0,16887 0,16877	0,16884	—
Deuxième station	—	0,16937 0,16894	0,16916	—
Troisième station	11° 1′,7	0,16987 0,16977	0,16982	69° 26′,7
Moyennes	11° 1′,7		0,16927	69° 26′,7

Des blocs de gneiss rouge sont situées sur l'îlot dont on vient de parler; un échantillon de la roche attirait fortement les pôles de l'aiguille. La dernière station est située dans une sablière; le sable même s'est montré sensiblement attirant.

LVII. — Åryd.

18—19 août.

Les expériences ont été faites au nord de la gare, sur le chemin conduisant à la scierie au nord-ouest du château d'Åryd. Je me suis établi en trois points distincts: 1° à 15^{m} à l'est du chemin susdit, à 165^{m} au sud du pont jeté sur la route d'Åryd à Hemmesjö; 2° à quelques mètres du même pont, sur la rive gauche du ruisseau qui fait marcher la scierie; 3° à 80^{m} à l'ouest du point précédent, au point de bifurcation des quatre routes de l'église de Hemmesjö, de Risinge, de la gare et du château d'Åryd. Altitude: 167^{m}. Nature du sol: ancienne moraine.

On a trouvé:

	D.	H.		I.
Première station	9° 53′,2	0,16985 0,16985	0,16985	69° 34′,6
Deuxième station	—	0,16967 0,16976	0,16972	—
Troisième station	—	0,16943 0,16937 0,16932	0,16937	—
Moyennes	9° 53′,2		0,16965	69° 34′,6

Les éléments du magnétisme terrestre ont été un peu agités pendant le temps des observations magnétiques faites à Åryd le 19 août 1886.

LVIII. — Åtvidaberg.

22 juillet.

Les expériences ont été faites à l'ouest de la voie ferrée de Norsholm à Vestervik, près d'un échalier qui passe à 190^{m} de distance de la ligne. L'instrument a été établi en trois points: 1° à 160^{m} au nord-ouest du chemin conduisant à l'auberge; 2° à 105^{m} au nord-ouest du point précédent; 3° à 80^{m} au sud-est du même point. — Altitude: 85^{m}.

Les observations ont donné les résultats suivants:

	D.	H.		I.
Première station	—	0,16934 0,16990	0,16962	—
Deuxième station	—	0,17046 0,17078	0,17062	—
Troisième station	8° 17′,7	0,16970 0,16948 0,16951	0,16956	69° 33′,5
Moyennes	8° 17′,7		0,16993	69° 33′,5

Les observations faites à Åtvidaberg le 22 juillet montrent une forte anomalie de la composante à la deuxième station.

Aux environs des deux dernières stations se trouvent de gros blocs de micaschiste talcaire (appelé par les habitants *Bäckfallssten*), contenant une forte proportion de fer oxydulé. Les échantillons des roches que nous avons approchés de l'aiguille mobile attiraient les pôles de l'aiguille.

Observations faites pour déterminer les éléments du magnétisme terrestre.

Observations de hauteurs correspondantes du soleil.

Stations.	Coordonnées géographiques du point choisi.		Date.	Midi non corrigé (temps du chronomètre) U.	Demi-temps écoulé τ.	Nombre de hauteurs.	État du chronomètre par rapport au	
	Latitude φ.	Longitude de Stockholm k.					T. M. du lieu Δu.	T. M. de Stockholm Δu′.
Trosa	58°53′40″	+ 0^{h} 2^{m} 2^{s},3	6 juill.	23^{h}51^{m}11^{s},5	1^{h} 0^{m}	16	+ 13^{m}19^{s},3	+ 15^{m}21^{s},5
»	»	»	11 »	23 51 40,5	3 38	10	+ 13 30,7	+ 15 33,0
Skärkind	58 28 11	+ 0 8 16,7	19 »	23 58 26,2	4 22	20	+ 7 24,9	+ 15 41,6
Vestervik	57 45 34	+ 0 5 38,9	29 »	23 56 24,2	3 4	18	+ 9 32,6	+ 15 11,5
Oskarshamn	57 15 45	+ 0 6 22,0	1er août	23 56 49,3?	3 42	4	+ 8 56,2?	+ 15 18,2?
Mönsterås	57 2 38	+ 0 6 26,7	3 »	23 56 25,5	5 19	20	+ 9 5,2	+ 15 31,9
Nybro	56 44 51	+ 0 8 34,7	11 »	23 57 10,5	2 13	24	+ 7 23,6	+ 15 58,4
Orrefors	56 50 29	+ 0 9 13,1	15 »	23 56 46,5	5 10	5	+ 6 54,1	+ 16 7,1
Nybro	56 44 47	+ 0 8 34,9	16 »	23 55 54,3	3 42	20	+ 7 38,5	+ 16 13,3
Ronneby (eaux)	56 11 42	+ 0 11 3,5	1er sept.	23 53 21,9	3 38	22	+ 5 49,2	+ 16 52,7
Viredaholm	57 54 46	+ 0 13 38,2	7 »	23 53 52,2	0 32	13	+ 3 21,4	+ 16 59,6
»	»	»	14 »	23 51 12,5	1 16	26	+ 3 32,7	+ 17 10,9
»	»	»	18 »	23 49 25,2	3 6	31	+ 3 52,2	+ 17 30,4

Observations de l'azimut du soleil.

Stations.	Date astronom.	Temps de passage du ☉ centre au fil moyen. (T. du chron.)	Inclinaison de l'axe.	Lecture au cercle azimutal.	Position de la lunette.	Trace du méridien au cercle azimutal.	Azimut du repère S.-O.	Moyenne adoptée.	
Stockholm, I	(Repère [1])			10° 49′,3					
φ = 59° 20′ 35″	2 juillet	23h 20m 44s,7	— 3′,1	345 40,0	L. à g.	334° 49′,1	323° 59′,8	324° 0′,4	Corr. du chron. = +15m 9s,8
k = 0 0 0	» »	23 28 6,2	+ 9,0	342 56,1	L. à d.	334 50,3	324 1,0		Err. de coll. = + 3′,5
Trosa, II	(Repère [2])			85 26,9					
φ = 58° 53′ 40″	7 juillet	1 29 4,1	— 5,2	19 2,2	L. à g.	55 16,3	329 49,4	329 51,3	Corr. du chron. = +13m 19s,5
k = 0 30 34	» »	1 36 37,5	+ 10,6	16 40,8	L. à d.	55 20,0	329 53,2		Err. de coll. = + 4′,0
Hänö, III	(Repère [3])			290 27,4					
φ = 58° 51′ 36″	7 juillet	23 59 14,0	+ 6,5	266 9,0	L. à d.	269 12,0	338 44,6	338 45,4	Corr. du chron. = +13m 31s,2
k = 0 28 10	8 »	0 10 7,4	— 6,4	261 50,8	L. à g.	269 13,5	338 46,1		Err. de coll. = + 3′,5
Dalbyö, III	(Repère [4])			312 52,4					
φ = 58° 50′ 22″	9 juillet	23 13 1,4	— 11,4	307 9,1	L. à g.	292 20,2	339 27,8	339 29,2	Corr. du chron. = +13m 9s,0
k = 0 34 51	» »	23 21 18,9	— 1,2	304 4,1	L. à d.	292 23,0	339 30,6		Err. de coll. = + 3′,6
Söderköping, I	(Repère [5])			199 38,0					
φ = 58° 28′ 55″	15 juillet	0 58 51,5	+ 7,6	257 57,9	L. à d.	281 19,5	81 41,5	81 42,3	Corr. du chron. = +12m 42s,0
k = 1 43 37	» »	1 5 54,7	— 7,0	255 18,8	L. à g.	281 21,1	81 43,1		Err. de coll. = + 2′,9
Söderköping, III	(Repère [6])			349 51,3					
φ = 58° 28′ 56″	15 juillet	3 19 51,4	+ 7,9	3 14,9	L. à d.	69 53,0	80 1,7	80 2,1	Corr. du chron. = +12m 42s,5
k = 1 43 28	» »	3 27 39,6	— 5,4	1 14,8	L. à g.	69 53,0	80 1,7		Err. de coll. = + 3′,2
	» »	3 39 57,5	— 7,3	358 13,3	L. à g.	69 54,2	80 2,9		
Norsholm, I	(Repère [7])			220 55,2					
φ = 58° 30′ 28″	17 juillet	23 59 10,1	— 15,0	185 30,7	L. à g.	185 58,2	145 3,0	145 3,6	Corr. du chron. = +7m 20s,3
k = 2 4 47	18 »	0 7 59,7	— 1,3	182 16,5	L. à d.	185 59,3	145 4,2		Err. de coll. = +3′,2
Skärkind, I	(Repère [8])			117 18,2					
φ = 58° 28′ 11″	18 juillet	22 27 34,7	— 1,9	182 4,0	L. à g.	148 38,7	31 20,5	31 23,9	Corr. du chron. = +7m 23s,9
k = 2 4 8	» »	22 34 20,5	+ 9,9	179 54,3	L. à d.	148 45,5	31 27,3		Err. de coll. = +2′,6
Skärkind, II	(Repère [9])			113 45,1					
φ = 58° 28′ 23″	19 juillet	4 21 51,2	— 10,6	64 26,8	L. à g.	145 6,8	31 21,7	31 22,6	Corr. du chron. = +7m 25s,2
k = 2 3 53	» »	4 29 47,2	+ 2,8	62 42,2	L. à d.	145 8,7	31 23,6		Err. de coll. = +3′,3
Skärkind, III	(Repère [10])			102 40,5					
φ = 58° 27′ 56″	19 juillet	22 38 8,7	— 4,9	260 21,6	L. à g.	230 39,3	127 58,8	127 59,1	Corr. du chron. = +7m 26s,8
k = 2 3 40	» »	22 44 19,3	+ 4,4	258 12,0	L. à d.	230 40,0	127 59,5		Err. de coll. = +3′,9
Skärkind, IV	(Repère [11])			143 21,3					
φ = 58° 27′ 55″	20 juillet	5 3 33,5	+ 8,8	220 35,0	L. à d.	310 15,9	166 54,5	166 54,5	Corr. du chron. = +7m 24s,5
k = 2 4 6	» »	5 10 17,0	— 1,3	219 12,1	L. à g.	310 15,8	166 54,5		Err. de coll. = +3′,5
Björsäter, II	(Repère [12])			207 46,9					
φ = 58° 20′ 22″	21 juillet	7 34 24,3	— 5,1	67 8,9	L. à g.	187 43,2	339 56,3	339 56,3	Corr. du chron. = +7m 31s,5
k = 2 1 32									Err. de coll. = +2′,8

Observations de l'azimut du soleil. (Suite.)

Stations.	Date astronom.	Temps de passage du ⊙ centre au fil moyen. (T. du chron.)	Inclinaison de l'axe.	Lecture au cercle azimutal.	Position de la lunette.	Trace du méridien au cercle azimutal.	Azimut du repère S.-O.	Moyenne adoptée.	
Björsäter, III	Repère [13]			222° 40′,3					
$\varphi = 58° 20' 16''$	21 juillet	20h 51m 10s,8	+ 7′,9	359 21,4	L. à d.	297° 17′,4	74° 37′,1	74° 37′,9	Corr. du chron. = +7m 29s,2
$k = 2\ 1\ 41$	» »	20 58 21,9	— 1,4	357 28,1	L. à g.	297 19,1	74 38,7		Err. de coll. = +2′,7
Åtvidaberg, III	Repère [14]			134 57,2					
$\varphi = 58° 12' 22''$	22 juillet	2 31 37,3	+ 13,2	106 34,3	L. à d.	158 59,4	24 2,1	24 2,3	Corr. du chron. = +7m 21s,3
$k = 2\ 3\ 29$	» »	2 37 42,7	+ 7,7	104 53,6	L. à g.	158 59,6	24 2,4		Err. de coll. = +3′,1
	Repère [15]			178 13,6					
	24 juillet	20 46 4,4	— 11,0	185 50,9	L. à g.	123 2,4	304 48,8		
	» »	20 51 22,0	— 8,6	184 29,2	»	123 1,9	304 48,3		Corr. du chron. = +8m 31s,1
Nelhammar, I	» »	21 1 42,3	— 8,6	181 43,7	»	123 2,0	304 48,5		Err. de coll. = +3′,3
$\varphi = 58\ 5' 25''$	Repère			175 31,4				304 47,6	
$k = 1\ 43\ 57$	24 juillet	21 34 20,4	— 15,5	169 37,7	L. à g.	120 14,6	304 43,2		Corr. du chron. = +8m 31s,0
									Err. de coll. = +3′,3
	Repère			175 31,4					
	24 juillet	21 58 26,7	— 0,5	162 29,5	L. à d.	120 20,4	304 49,1		Corr. du chron. = +8m 31s,0
									Err. de coll. = +3′,4
Gamleby, I	Repère [16]			262 36,3					
$\varphi = 57° 54' 5''$	25 juillet	6 14 1,4	+ 9,7	155 14,0	L. à d.	259 20,9	356 44,7	356 43,9	Corr. du chron. = +8m 51s,4
$k = 1\ 38\ 35$	» »	6 20 42,0	+ 5,5	153 56,7	L. à g.	259 19,3	356 43,0		Err. de coll. = +3′,4
Vestervik, I	Repère [17]			154 12,2					
$\varphi = 57\ 45' 23''$	26 juillet	1 1 32,7	+ 18,6	292 37,8	L. à d.	316 30,4	162 18,2	162 13,4	Corr. du chron. = +9m 45s,3
$k = 1\ 24\ 31$	» »	1 12 9,3	+ 12,3	288 44,9	L. à g.	316 20,8	162 8,6		Err. de coll. = +2′,8
Idö, I	Repère [18]			69 51,4					
$\varphi = 57° 42' 37''$	28 juillet	23 36 56,9	— 5,0	89 20,7	L. à g.	82 9,2	192 17,7	192 21,5	Corr. du chron. = +10m 6s,5
$k = 1\ 17\ 1$	» »	23 44 36,9	+ 8,3	86 40,4	L. à d.	82 16,8	192 25,3		Err. de coll. = +3′,7
Ankarsrum, I	Repère [19]			255 20,7					
$\varphi = 57° 42' 3''$	30 juillet	6 23 6,6	— 15,3	328 11,7	L. à g.	73 27,5	178 6,8	178 6,8	Corr. du chron. = +8m 21s,0
$k = 1\ 42\ 47$	» »	6 31 8,3	— 2,2	326 30,2	L. à d.	73 27,4	178 6,7		Err. de coll. = +6′,9 ?
Ankarsrum, III	Repère [20]			299 33,9					
$\varphi = 57° 41' 59''$	30 juillet	23 25 3,8	— 14,6	344 27,9	L. à g.	332 31,7	32 57,8	32 55,3	Corr. du chron. = +8m 22s,6
$k = 1\ 42\ 46$	» »	23 31 55,6	+ 8,4	342 9,2	L. à d.	332 26,7	32 52,9		Err. de coll. = +3′,0
Tuna, I	Repère [21]			307 28,2					
$\varphi = 57° 34' 42''$	31 juillet	5 9 34,9	— 9,1	344 40,1	L. à g.	74 29,3	127 1,1	127 0,9	Corr. du chron. = +7m 27s,2
$k = 1\ 56\ 46$	» »	5 16 8,1	+ 3,5	343 15,6	L. à d.	74 28,9	127 0,7		Err. de coll. = +2′,9
	Repère [22]			61 31,2					
	31 juillet	19 30 16,2	+ 20,4	29 38,3	L. à d.	308 39,0	67 7,8		
Mörlunda, I	» »	19 36 50,9	+ 24,0	28 10,9	»	308 37,2	67 6,0		Corr. de chron. = +6m 31s,1
$\varphi = 57° 19' 18''$	» »	19 42 13,7	+ 24,2	26 58,5	»	308 36,9	67 5,6	67 8,5	Err. de coll. = +2′,2
$k = 2\ 11\ 7$	Repère			61 30,4					
	31 juillet	20 11 0,2	— 4,5	20 13,6	L. à g.	308 41,6	67 11,3		Corr. du chron. = +6m 31s,2
	» »	20 17 2,4	— 5,1	18 47,2	»	308 42,4	67 12,0		Err. de coll. = +3′,3

Observations de l'azimut du soleil. (Suite.)

Stations.	Date astronom.	Temps de passage du ⊙ centre au fil moyen. (T. du chron.)	Inclinaison de l'axe.	Lecture au cercle azimutal.	Position de la lunette.	Trace du méridien au cercle azimutal.	Azimut du repère S.-O.	Moyenne adoptée.	
Bohult	Repère [23]			339° 27′,3					
$\varphi = 57° 14′ 1″$	1er août	$6^h 59^m 58^s,8$	— 15′,9	250 51 ,1	L. à g.	3° 16′,6	23° 49′,3	23° 49′,3	Corr. du chron. = $+7^m 40^s,4$
$k = 1 54 4$									Err. de coll. = +3′,3
Oskarshamn, I	Repère [24]			164 36 ,7					
$\varphi = 57° 15′ 43″$	1er août	23 0 44 .8	— 12 ,9	56 18 ,2	L. à g.	35 43 ,7	231 7 .1	231 9 ,0	Corr. du chron. = $+8^m 58^s,3$
$k = 1 34 58$	» »	23 10 11 ,4	+ 7 ,8	53 11 ,2	L. à d.	35 47 ,6	231 11 ,0		Err. de coll. = +3′,8
Mönsterås, III	Repère [25]			215 11 ,6					
$\varphi = 57° 2′ 33″$	3 août	22 16 49 ,8	+ 11 ,4	193 48 ,4	L. à d.	158 11 ,1	302 59 ,5	302 56 ,4	Corr. du chron. = $+9^m 5^s,9$
$k = 1 36 23$	» »	22 23 37 ,5	— 6 ,1	191 21 ,8	L. à g.	158 4 ,9	302 53 ,3		Err. de coll. = +4′,0
Alfvidsjöbodar, I	Repère [26]			203 4 ,6					
$\varphi = 57° 11′ 20″$	5 août	1 8 29 ,6	+ 36 ,7	319 22 ,3	L. à d.	345 22 ,3	142 17 ,7	142 19 ,8	Corr. du chron. = $+11^m 1^s,4$
$k = 1 8 30$	» »	1 17 36 ,0	+ 12 ,3	316 5 ,4	L. à g.	345 26 ,6	142 22 ,0		Err. de coll. = + 3′,6
Borgholm, I	Repère [27]			234 40 ,2					
$\varphi = 56° 53′ 7″$	6 août	0 22 12 .0	— 9 ,8	293 20 ,4	L. à g.	283 15 ,4	48 35 ,2	48 36 ,9	Corr. du chron. = $+10^m 0^s,6$
$k = 1 24 30$	» »	0 28 22 ,7	+ 2 ,7	291 12 ,6	L. à d.	283 18 ,7	48 38 ,5		Err. de coll. = + 3′,3
Kalmar, I	Repère [28]			38 56 ,9					
$\varphi = 56° 39′ 33″$	6 août	23 48 38 ,6	— 2 ,4	337 26 ,6	L. à g.	334 26 ,9	295 30 ,1	295 34 ,8	Corr. du chron. = $+8^m 55^s,5$
$k = 1 41 34$	» »	23 54 23 ,8	+ 9 ,9	335 33 ,1	L. à d.	334 36 ,4	295 39 .6		Err. de coll. = +3′,0
	Repère [29]			290 24 ,3					
	7 août	23 27 9 ,2	— 7 ,9	306 9 ,3	L. à g.	295 4 ,9	4 40 ,5		
	» »	23 32 59 ,8	— 9 ,3	304 0 ,7	»	295 6 ,4	4 42 ,0		Corr. du chron. = $+8^m 7^s,3$
	» »	23 39 49 ,4	— 7 ,9	301 29 ,7	»	295 4 ,6	4 40 ,3		Err. de coll. = +3′,9
Värnanäs, I									
$\varphi = 56° 29′ 47″$	Repère			290 24 ,7				4 41 ,7	
$k = 1 54 27$	8 août	0 21 55 ,1	— 7 ,2	285 58 ,7	L. à g.	295 3 ,2	4 38 ,5		
	» »	0 32 47 ,8	+ 8 ,7	282 8 ,2	L. à d.	295 8 ,4	4 43 ,7		Corr. du chron. = $+8^m 7^s,4$
	» »	0 39 13 ,6	— 7 ,7	279 41 ,6	L. à g.	295 8 ,4	4 43 ,7		Err. de coll. = +3′,9
	» »	0 44 4 ,9	— 7 ,9	277 56 ,5	»	295 8 ,2	4 43 ,5		
Ekenäs, III	Repère [30]			175 45 ,8					
$\varphi = 56° 30′ 41″$	9 août	5 31 7 ,1	+ 8 ,6	167 29 ,4	L. à d.	261 4 ,2	265 18 ,4	265 18 ,0	Corr. du chron. = $+8^m 18^s,2$
$k = 1 52 45$	» »	5 39 45 ,2	— 7 ,5	165 44 ,4	L. à g.	261 3 ,5	265 17 ,7		Err. de coll. = +3′,3
Mörbylånga, II	Repère [31]			284 28 ,6					
$\varphi = 56° 31′ 41″$	9 août	21 53 12 ,7	+ 9 ,4	42 20 ,8	L. à d.	360 4 ,8	75 36 ,2	75 32 ,9	Corr. du chron. = $+9^m 8^s,0$
$k = 1 40 53$	» »	21 59 28 ,4	— 4 ,4	40 17 ,9	L. à g.	359 58 ,1	75 29 ,5		Err. de coll. = +3′,5
Trekanten	Repère [32]			220 27 ,8					
$\varphi = 56 42′ 4″$	11 août	2 32 54 ,0	+ 5 ,9	193 0 ,9	L. à d.	244 31 ,3	204 3 ,6	204 3 ,9	Corr. du chron. = $+8^m 9^s,5$
$k = 1 56 29$	» »	2 38 59 ,8	— 14 ,7	191 9 ,9	L. à g.	244 32 ,1	204 4 ,3		Err. de coll. = +2′,3
	Repère [33]			187 45 ,4					
Nybro, I	11 août	5 0 5 ,3	— 16 ,9	299 11 ,7	L. à g.	25 46 ,0	198 0 ,6		Corr. du chron. = $+7^m 19^s,9$
$\varphi = 56° 44′ 52″$									Err. de coll. = +2′,7
$k = 2 8 58$	Repère			187 45 ,5				197 59 ,4	Corr. du chron. = $+7^m 19^s,9$
	11 août	5 19 9 ,5	— 0 ,8	295 9 ,5	L. à d.	25 43 ,7	197 58 ,3		Err. de coll. = +2′,6

Observations de l'azimut du soleil. (Suite.)

Stations.	Date astronom.	Temps de passage du ⊙ centre au fil moyen. (T. du chron.)	Inclinaison de l'axe.	Lecture au cercle azimutal.	Position de la lunette.	Trace du méridien au cercle azimutal.	Azimut du repère S.-O.	Moyenne adoptée.	
	Repère [34]			3° 0′,4					
	12 août	4h 27m 44s,3	— 16′,3	135 22,7	L. à g.	214° 40′,5	211° 40′,1		Corr. du chron. = +6m 44s,9 Err. de coll. = +1′,0 ?
	Repère			3 58,3					
Orrefors, I	12 août	5 11 26,3	— 18,5	126 47,0	L. à d.	215 32,2	211 33,9		Corr. du chron. = +6m 44s,9 Err. de coll. = +2′,2
φ = 56° 50′ 3″	Repère			3 58,3				211° 34′,6	
k = 2 18 29	12 août	5 20 26,6	— 19,9	124 56,0	L. à g.	215 30,0	211 31,7		Corr. du chron. = +6m 44s,9 Err. de coll. = +2′,1
	Repère			3 58,2					
	12 août	5 45 50,6	— 21,3	119 38,9	L. à d.	215 32,1	211 33,9		Corr. du chron. = +6m 45s,0 Err. de coll. = +2′,2
	» »	5 52 17,2	— 25,2	118 22,9	L. à g.	215 31,6	211 33,4		
	Repère [35]			206 15,9					
Målerås, I	12 août	22 0 15,8	— 30,1	279 56,6	L. à d.	240 21,0	34 5,1		
φ = 56° 54′ 51″	» »	22 8 46,8	— 39,0	277 17,1	L. à g.	240 18,0	34 2,1	34 3,3	Corr. du chron. = +6m 4s,5 Err. de coll. = +3′,4
k = 2 28 58	» »	22 12 39,7	— 39,0	276 4,5	»	240 18,5	34 2,6		
Säfsjöström, I	Repère [36]			140 16,2					
φ = 57° 0′ 10″	13 août	5 23 49,4	+ 1,3	90 51,8	L. à d.	181 38,2	41 22,0	41 23,6	Corr. du chron. = +5m 26s,8 Err. de coll. = +3′,3
k = 2 38 34	» »	5 30 38,4	— 17,1	89 30,3	L. à g.	181 41,4	41 25,2		
Lessebo, II	Repère [37]			217 49,9					
φ = 56° 45′ 7″	18 août	0 6 23,9	— 17,6	284 11,0	L. à g.	287 10,3	69 20,4	69 15,1	Corr. du chron. = +5m 5s,7 Err. de coll = +3′,3
k = 2 47 35	» »	0 13 2,9	+ 4,4	281 53,4	L. à d.	286 59,6	69 9,8		
Åryd, I	Repère [38]			223 13,5					
φ = 56° 49′ 39″	18 août	6 11 58,7	— 11,2	299 25,3	L. à g.	399 7,7	175 54,2	175 54,0	Corr. du chron. = +3m 58s,9 Err. de coll. = +3′,4
k = 3 4 28	» »	6 19 17,5	+ 0,3	297 50,0	L. à d.	399 7,4	175 53,9		
	Repère [39]			243 7,1					
Emmaboda, II	19 août	1 21 6,1	— 10,1	197 37,2	L. à g.	226 21,2	343 14,2		
φ = 56° 37′ 48″	» »	1 35 25,3	+ 6,2	193 9,9	L. à d.	226 20,2	343 13,1	343 13,0	Corr. du chron. = +6m 15s,4 Err. de coll. = +3′,0
k = 2 30 52	» »	1 40 2,7	+ 6,5	191 43,2	»	226 19,7	343 12,7		
	» »	1 46 23,4	— 6,7	189 41,9	L. à g.	226 19,3	343 12,2		
Holmsjö, II	Repère [40]			190 42,9					
φ = 56° 25′ 12″	19 août	21 44 52,5	— 17,2	213 54,6	L. à g.	170 42,0	339 59,1	339 59,6	Corr. du chron. = +6m 18s,9 Err. de coll. = +3′,2
k = 2 30 34	» »	21 51 47,9	— 0,2	211 58,8	L. à d.	170 43,1	340 0,1		
Spjutsbygd, III	Repère [41]			248 26,5					
φ = 56° 18′ 41″	20 août	23 41 22,0	+ 8,5	174 34,2	L. à d.	169 13,5	280 47,0	280 47,3	Corr. du chron. = +6m 32s,3 Err. de coll. = +3′,1
k = 2 27 56	» »	23 48 35,6	— 1,1	172 2,1	L. à g.	169 14,2	280 47,7		
Thorskors, I	Repère [42]			133 19,9					
φ = 56° 13′ 0″	21 août	3 1 50,6	+ 11,0	90 5,9	L. à d.	147 54,5	14 34,7	14 34,0	Corr. du chron. = +6m 43s,0 Err. de coll. = +2′,1
k = 2 25 22	» »	3 7 59,2	+ 4,1	88 31,1	L. à g.	147 53,2	14 33,4		
Lyckeby	Repère [43]			246 59,1					
φ = 56° 11′ 50″	23 août	2 3 23,7	+ 5,9	252 48,1	L. à d.	294 34,0	47 34,9	47 35,0	Corr. du chron. = +6m 55s,0 Err. de coll. = +3′,9
k = 2 23 40	» »	2 11 6,3	— 4,6	250 36,4	L. à g.	294 34,3	47 35,1		

Observations de l'azimut du soleil. (Suite.)

Stations.	Date astronom.	Temps de passage du ☉ centre au fil moyen. (T. du chron.)	Inclinaison de l'axe.	Lecture au cercle azimutal.	Position de la lunette.	Trace du méridien au cercle azimutal.	Azimut du repère S.-O.	Moyenne adoptée.	
Karlskrona, I	Repère [44]			54° 44′,4					
$\varphi = 56° 10' 30''$	24 août	$2^h 37^m 56^s,9$	— 7′,3	26 38,2	L. à g.	77° 55′,6	23° 11′,2	23° 11′,1	Corr. du chron. = $+6^m 42^s,5$
$k = 2\ 27\ 29$	» »	2 41 44,3	— 7,3	25 36,7	»	77 54,9	23 10,5		Err. de coll. = +3′,5
	» »	2 49 11,5	+ 6,6	23 40,6	L. à d.	77 55,9	23 11,5		
Ronneby (eaux), I	Repère [45]			42 7,7					
$\varphi = 56° 11' 45''$	25 août	22 41 17,7	— 4,4	38 9,9	L. à d.	13 13,4	151 5,6	151 3,5	Corr. du chron. = $+5^m 33^s,3$
$k = 2\ 45\ 50$	» »	22 46 57,5	— 13,8	36 17,1	L. à g.	13 9,1	151 1,4		Err. de coll. = +3′,6
Lindaskär, I	Repère [46]			45 27,3					
$\varphi = 56° 9' 17''$	1er septembre	3 10 25,9	— 10,3	30 42,8	L. à g.	89 11,7	43 44,4	43 46,8	Corr. du chron. = $+5^m 44^s,7$
$k = 2\ 46\ 31$	» »	3 16 51,3	— 0,7	29 9,6	L. à d.	89 16,5	43 49,2		Err. de coll. = +3′,8
Karlshamn, I	Repère [47]			60 24,4					
$\varphi = 56° 10' 29''$	3 septembre	5 15 45,5	+ 4,6	50 37,3	L. à d.	136 38,0	76 13,6	76 14,2	Corr. du chron. = $+4^m 6^s,6$
$k = 3\ 11\ 53$	» »	5 21 43,6	— 8,7	49 26,4	L. à g.	136 39,1	76 14,8		Err. de coll. = +2′,7
Hemsjö, I	Repère [48]			203 44,3					
$\varphi = 56° 19' 19''$	3 septembre	19 3 53,9	— 5,1	164 8,3	L. à g.	84 27,5	240 43,2	240 42,7	Corr. du chron. = $+3^m 29^s,4$
$k = 3\ 21\ 20$	» »	19 10 22,6	+ 3,7	162 39,8	L. à d.	84 26,4	240 42,1		Err. de coll. = +2′,9
Ålshult, III	Repère [49]			145 32,2					
$\varphi = 56° 32' 9''$	4 septembre	2 23 33,3	— 8,9	97 32,4	L. à g.	142 47,3	177 15,1	177 15,6	Corr. du chron. = $+3^m 24^s,6$
$k = 3\ 22\ 37$	» »	2 30 12,0	+ 0,2	95 43,7	L. à d.	142 48,3	177 16,1		Err. de coll. = +3′,3
	Repère [50]			347 21,5					
Hvetlanda, I	5 septembre	23 5 3,3	— 16,3	301 30,4	L. à d.	286 31,1	119 9,6		
$\varphi = 57° 25' 40''$	» »	23 10 51,3	— 43,5	299 38,1	L. à g.	286 41,2	119 19,8	119 13,7	Corr. du chron. = $+5^m 4^s,5$
$k = 2\ 58\ 12$	» »	23 15 58,8	— 18,2	298 4,1	L. à d.	286 32,3	119 10,9		Err. de coll. = +3′,3
	» »	23 21 2,0	— 36,2	296 26,0	L. à g.	286 36,0	119 14,6		
Lannaskede (eaux), I	Repère [51]			94 30,8					
$\varphi = 57° 22' 39''$	6 septembre	4 5 35,5	— 3,9	82 37,0	L. à g.	152 35,1	238 4,3	238 5,1	Corr. du chron. = $+4^m 9^s,9$
$k = 3\ 11\ 54$	» »	4 11 52,8	+ 8,3	81 10,3	L. à d.	152 35,8	238 5,1		Err. de coll. = +3′,0
	» »	4 17 16,8	+ 8,1	79 58,4	»	152 36,8	238 6,1		
	Repère [52]			2 56,9					
Tranås, I	8 septembre	22 45 1,8	+ 5,8	62 23,7	L. à d.	41 33,3	38 36,4		
$\varphi = 58° 2' 25''$	» »	22 50 37,1	— 6,2	60 42,5	L. à g.	41 34,1	38 37,2	38 36,4	Corr. du chron. = $+4^m 42^s,9$
$k = 3\ 4\ 33$	» »	22 54 57,1	— 6,6	59 22,7	»	41 33,6	38 36,8		Err. de coll. = +3′,1
	» »	23 0 12,6	+ 5,0	57 46,1	L. à d.	41 31,9	38 35,1		
	Repère [53]			215 29,0					
	10 septembre	1 11 4,9	— 7,5	344 16,6	L. à g.	8 55,4	153 26,4		Corr. du chron. = $+6^m 15^s,8$
Norra Vi, I	» »	1 18 8,6	— 7,7	342 11,6	»	8 55,0	153 26,0		Err. de coll. = +3′,7
$\varphi = 57° 53' 3''$									
$k = 2\ 41\ 46$	Repère			215 29,2				153 25,9	
	10 septembre	1 25 7,7	+ 5,9	340 10,3	L. à d.	8 55,2	153 26,0		Corr. du chron. = $+6^m 15^s,8$
	» »	1 29 24,8	+ 6,6	338 55,7	»	8 54,6	153 25,3		Err. de coll. = +3′,4

Observations de l'azimut du soleil. (Suite.)

Stations.	Date astronom.	Temps de passage du ⊙ centre au fil moyen. (T. du chron.)	Inclinaison de l'axe.	Lecture au cercle azimutal.	Position de la lunette.	Trace du méridien au cercle azimutal.	Azimut du repère S.-O.	Moyenne adoptée.	
	(Repère [54])			19° 15′,1					
Asby Sand, III	10 septembre.	23h 53m 56s,3	+ 2′,6	308 53,2	L. à g.	309° 44′,2	290° 29′,2		
φ = 57° 55′ 21″	» »	23 58 17,9	+ 2,6	307 31,7	»	309 43,9	290 28,8	290° 29′,5	Corr. du chron. = + 5m 39s,3
k = 2 51 17	11 septembre.	0 3 50,9	+ 9,9	305 48,3	L. à d.	309 45,9	290 30,8		Err. de coll. = + 3′,0
	» »	0 8 56,4	+ 11,6	304 13,2	»	309 44,1	290 29,1		
	(Repère [55])			292 55,7					
Aneby, II	12 septembre.	1 16 3,2	+ 2,3	15 59,5	L. à d.	41 31,3	108 35,6		
φ = 57° 50′ 26″	» »	1 20 34,1	+ 2,0	14 41,0	»	41 31,6	108 36,0	108 36,1	Corr. du chron. = + 4m 8s,6
k = 3 14 23	» »	1 26 2,6	— 8,5	13 7,5	L. à g.	41 31,7	108 36,0		Err. de coll. = + 3′,5
	» »	1 31 39,5	— 10,1	11 30,7	»	41 32,6	108 37,0		
Viredaholm, I	(Repère [56])			18 10,3					
φ = 57° 54′ 45″	13 septembre.	22 27 21,1	— 5,4	166 48,2	L. à g.	141 22,1	123 11,8	123 12,4	Corr. du chron. = + 3m 30s,8
k = 3 24 36	» »	22 32 53,0	+ 2,0	165 7,9	L. à d.	141 23,2	123 12,9		Err. de coll. = + 3′,5
Viredaholm, II	(Repère [57])			96 54,5					
φ = 57° 54′ 49″	14 septembre	0 36 33,5	+ 7,4	197 31,9	L. à g.	210 57,4	114 2,9	114 3,9	Corr. du chron. = + 3m 30s,8
k = 3 24 39	» »	0 41 43,2	+ 13,8	195 56,7	L. à d.	210 59,5	114 5,0		Err. de coll. = + 3′,6
	(Repère [58])			286 57,2					
	16 septembre.	21 32 25,6	— 4,9	335 30,0	L. à g.	295 47,3	8 50,1		Corr. du chron. = + 4m 59s,0
Assjö, I	» »	21 36 56,7	— 4,7	334 17,3	»	295 47,2	8 50,0		Err. de coll. = + 3′,8
φ = 57° 48′ 28″								8 51,2	
k = 3 5 19	Repère			286 57,4					
	16 septembre.	21 47 19,0	+ 5,8	331 28,1	L. à d.	295 49,1	8 51,7		Corr. du chron. = + 4m 59s,0
	» »	21 52 53,5	+ 5,8	329 57,9	»	295 50,5	8 53,1		Err. de coll. = + 3′,8
Assjö, II	(Repère [59])			12 52,8					
φ = 57° 48′ 32″	16 septembre.	23 30 2,7	— 10,1	354 23,1	L. à g.	348 33,7	335 40,9	335 40,6	Corr. du chron. = + 4m 59s,6
k = 3 5 15	» »	23 35 18,0	+ 2,3	352 47,3	L. à d.	348 33,1	335 40,3		Err. de coll. = + 3′,5
Viredaholm, III	(Repère [60])			352 50,7					
φ = 57° 54′ 44″	19 septembre.	0 16 41,5	— 5,4	185 7,1	L. à g.	193 14,7	200 24,0	200 23,2	Corr. du chron. = + 3m 52s,4
k = 3 24 31	» »	0 21 53,2	+ 4,2	183 31,0	L. à d.	193 13,1	200 22,4		Err. de coll. = + 1′,5 ?
Södertelje, IV	(Repère [61])			34 53,0					
φ = 59° 11′ 44″	21 septembre.	22 29 22,1	— 4,6	104 30,9	L. à g.	85 18,8	50 25,8	50 25,1	Corr. du chron. = + 16m 55s,6
k = 0 25 29	» »	22 42 23,4	+ 5,7	100 46,7	L. à d.	85 17,4	50 24,3		Err. de coll. = + 2′,6

Liste des repères:

[1]) Flèche de la Chapelle d'Ersta, située à 3km,6 environ dans la direction du sud-est.
[2]) Mât de l'établissement de bains, situé à 560m au sud-sud-est au bout du môle.
[3]) Mât du pavillon de Bokö, à 1km,5 au sud-sud-est.
[4]) Pointe de Höknäsö, situé à environ 5km,0 au sud-sud-est.
[5]) Flèche de l'église de Söderköping, située à 870m à l'ouest.
[6]) » » » située à 730m à l'ouest.
[7]) Mât le plus rapproché placé devant l'Hôtel Göta, distant d'environ 123m dans la direction du nord-ouest.

[8]) Coin nord-ouest d'un poteau de grille en fer, à 35^{m},7 au sud-sud-ouest.
[9]) Clocher de l'église de Skärkind, située à 560^{m} au sud-sud-ouest (bord N. O. du clocher).
[10]) » » » située à 550^{m} au nord-ouest (bord N. E.).
[11]) » » » située à 380^{m} au nord-nord-ouest (flèche de l'église).
[12]) Pieu d'échalier, situé à 89^{m} de distance dans la direction du sud-sud-est.
[13]) Flèche de l'église de Björsäter, à 270^{m} à l'ouest-sud-ouest.
[14]) Flèche de l'église d'Åtvidaberg à 310^{m} au sud-sud-ouest.
[15]) Clocher de l'église d'Ukna, à 2^{km},1 au sud-est.
[16]) Coin d'un magasin à 165^{m} au sud.
[17]) Flèche de l'aile gauche de la gare, à 255^{m} au nord-nord-ouest.
[18]) Cairn de l'îlot *Sladö ask*, à 8^{km},7 au nord-nord-est.
[19]) Pieu d'échalier à 17^{m},4 au nord-nord-ouest.
[20]) Poteau télégraphique à 89^{m} au sud-sud-ouest.
[21]) Mât de la gare à 260^{m} au nord-ouest.
[22]) Flèche de l'église de Mörlunda à 1^{km},1 à l'ouest-sud-ouest.
[23]) Sémaphore de la gare, à 130^{m} au sud-sud-ouest.
[24]) Tronc d'un pin surmontant *Fitjö udd*, distant d'environ 8^{km},1 dans la direction du nord-est.
[25]) Tronc d'un pin surmontant l'îlot *Flintan*, à 800^{m} à l'est-sud-est.
[26]) Rocher isolé, appelé *Ljusstenen* situé à la pointe est de l'île de *Jungfrun*, à 9^{km},8 au nord-ouest.
[27]) Fanal du port de Borgholm, située au bout de l'autre môle, à 1^{km},1 à l'ouest-sud-ouest.
[28]) Marque du rocher *Prestören*, à 1^{km},1 à l'est-sud-est.
[29]) Sapin de l'île Ekön, à 3^{km},3 au sud.
[30]) Clocher de l'église de Mörbylånga en Ölande, à 13^{km},6 à l'est.
[31]) Pignon de la scierie de Värnanäs à 13^{km},2 à l'ouest-sud-ouest.
[32]) Flèche de la gare, à 126^{m} au nord-nord-est.
[33]) Bord de la cheminée d'une fabrique d'allumettes, à 151^{m} au nord-nord-est.
[34]) Coin d'une maison de garde-voie à 60^{m},3 au nord-nord-est.
[35]) Mât de la gare, à 221^{m} au sud-sud-ouest.
[36]) Pignon nord-ouest de la gare, à 151^{m} au sud-ouest.
[37]) Cheminée de la gare, à 260^{m} à l'ouest-sud-ouest.
[38]) Pignon de la cabane de M. Schuback à 390^{m} de distance, dans la direction du nord.
[39]) Mât de la gare, à 189^{m} au sud-sud-est.
[40]) Cheminée du village de Sillhöfda, situé sur l'autre bord du lac Sillhöfdingen, à 2^{km},2 au sud-sud-est.
[41]) Chaîne du sémaphore de la gare à 130^{m} à l'est.
[42]) Milliaire en pierre, à 64^{m},0 au sud-sud-ouest.
[43]) Clocher de l'Église de l'Amirauté, à Karlskrona, distant d'environ 5^{km},9 dans la direction du sud-ouest.
[44]) Flèche de l'Église allemande, à Karlskrona, située à environ 1^{km},5 au sud-sud-ouest.
[45]) Support de la véranda de l'établissement des bains (n° 1), distant d'environ 179^{m} dans la direction du nord-nord-ouest.
[46]) Marque de l'îlot de *Gåsafittan* à 5^{km},1 au sud-ouest.
[47]) Mât de la gare, à 220^{m} à l'ouest-sud-ouest.
[48]) Campanile de la ferme de Härnäs à 590^{m} à l'est-nord-est.
[49]) Cheminée au village de Toftåsa, à 2^{km},5 au nord.
[50]) Clocher de l'église de Hvetlanda, à 760^{m} à l'ouest-nord-ouest.
[51]) Poteau de barrière, situé à 231^{m} à l'est-nord-est.
[52]) Cheminée, distante d'environ 310^{m} dans la direction du sud-ouest.
[53]) Promontoire portant le nom de *Vishulta udde*, à 4^{km},6 au nord-nord-ouest.
[54]) Pignon de la boutique de M. Jakobsson, à 243^{m} à l'est.
[55]) Cheminée d'une petite cabane de paysan, située près de la route conduisant à Hullaryd et distant d'environ 640^{m} dans la direction du nord-nord-ouest.
[56]) Flèche de l'église de Vireda, située à 700^{m} à l'ouest-nord-ouest.
[57]) » » » située à 810^{m} à l'ouest-nord-ouest.
[58]) Promontoire nommé Ulfvanäset, à 1^{km},5 au sud-sud-est.
[59]) Coin d'une grange à la ferme d'Assjö, distante d'environ 181^{m} dans la direction du sud.
[60]) Support de la véranda du corps-de-logis, à 37^{m},1 au nord-nord-est.
[61]) Mât de la gare, à 129^{m} au sud-ouest.

Observations de déclinaison.

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Lecture au cercle azimutal		Nombre de pointés.	Déclinaison conclue.	Variations de la déclinais.	Moyenne mensuelle.	Valeur adoptée.
			de l'aiguille.	du repère.					
Stockholm, I	3 juillet	0h 51m s.	195° 26′,6	43° 24′,4	2	8° 38′,5	5′,7	8° 32′,8	
Trosa, II	7 »	2 16 s.	88 30,4	290 38,3	2	8 36,6	7,1	8 29,5	
Hänö, III	8 »	1 4 s.	117 27,7	309 58,2	2	9 30,9	8,2	9 22,7	
Dalbyö, III	10	0 9 s.	327 9,7	157 15,0	3	11 2,3	2,8	10 59,5	
Söderköping, I	15 »	1 46 s.	312 40,9	43 0,4	3	8 35,1	4,4	8 30,7	
» , III	» »	3 2 s.	276 22,6	8 10,7	2	8 46,6	2,4	8 44,2	8° 43′,2
» »	» »	4 4 s.	276 20,0	8 9,9	1	8 44,9	2,8	8 42,1	
Norsholm, I	18 »	1 34 s.	39 43,9	64 26,3	2	10 50,9	7,6	10 43,3	10 41,3
» »	» »	2 13 s.	39 41,6	64 27,0	2	10 47,9	8,6	10 39,3	
Skärkind, I	19 »	10 5 m.	358 46,8	137 54,9	3	10 4,9	— 3,9	10 8,8	
» II	» »	5 2 s.	353 37,5	132 44,1	4	10 7,6	4,7	10 2,3	
» III	20 »	10 19 m.	83 1,7	125 50,0	2	9 49,5	0,3	9 49,2	
» IV	» »	5 39 s.	161 7,7	164 44,0	4	10 6,0	2,0	10 4,0	
Björsäter, II	21 »	8 12 s.	63 16,2	254 58,1	3	8 58,7	— 3,9	9 2,6	
» III	22 »	9 32 m.	157 26,9	254 14,1	3	9 11,7	— 0,1	9 11,8	
Åtvidaberg, III	» »	3 9 s.	239 46,8	28 0,3	3	8 21,0	3,3	8 17,7	
Falerum, II	24 »	10 18 m.	81 29,7	122 13,7	2	8 52,9	— 1,9	8 54,8	8 55,0
» »	» »	11 53 m.	321 37,2	2 15,8	2	8 59,3	4,1	8 55,2	
Nelhammar, I	25 »	11 37 m.	227 13,3	92 43,9	4	10 18,6	2,8	10 15,8	
Gamleby, I	» »	6 56 s.	295 53,5	109 34,0	3	10 12,5	2,3	10 10,2	
Vestervik, I	26 »	1 51 s.	348 47,3	358 13,0	3	9 0,8	6,0	8 54,8	
Idö, I	29 »	0 22 s.	292 23,3	271 19,8	3	9 16,3	2,6	9 13,7	
Ankarsrum, I	30 »	7 0 s.	318 34,8	311 13,7	3	9 49,0	2,4	9 46,6	
» , III	31 »	0 4 s.	3 26,1	141 22,6	3	9 45,2	6,2	9 39,0	
Tuna, I	» »	5 44 s.	280 13,3	324 6,7	3	9 42,6	1,7	9 40,9	9 41,8
» »	» »	6 19 s.	280 19,2	324 10,9	2	9 44,3	1,2	9 43,1	
Mörlunda, I	1er août	8 53 m.	156 47,8	263 17,6	3	6 58,8	— 2,3	7 1,1	
Bohult	» »	6 11 s.	207 55,2	355 50,8	1	8 49,9	2,7	8 47,2	8 53,1
»	» »	6 58 s.	207 54,0	355 43,5	2	8 55,8	— 0,2	8 56,0	
Oskarshamn, I	2 »	11 45 m.	246 42,5	188 48,3	3	7 22,9	5,3	7 17,6	7 17,5
» »	» »	0 19 s.	246 43,1	188 48,6	2	7 23,3	5,9	7 17,4	
Mönsterås, III	4 »	11 3 m.	5 40,4	235 19,5	3	8 0,8	0,8	8 0,0	7 59,6
» »	» »	11 36 m.	5 40,3	235 19,9	2	8 0,3	2,5	7 57,8	
Alfvidsjöbodar, III	5 »	11 30 m.	22 59,0	49 50,8	3	11 23,8	1,2	11 22,6	11 22,7
» »	» »	0 3 s.	23 1,5	49 50,7	2	11 26,3	3,4	11 22,9	
Borgholm, I	6 »	11 57 m.	134 35,1	78 10,9	3	8 24,2	7,2	8 17,0	
Kalmar, I	7 »	0 25 s.	6 34,4	242 58,8	3	8 37,7	5,7	8 32,0	
Värnanäs, I	8 »	1 15 s.	326 31,3	133 33,2	4	8 53,2	4,4	8 48,8	8 46,4
» »	9 »	0 59 s.	83 1,4	249 59,5	3	8 48,8	5,7	8 43,1	
Ekenäs, III	» »	6 13 s.	109 46,2	16 13,4	3	8 52,3	1,1	8 51,2	8 51,2
» »	» »	7 12 s.	109 58,2	16 25,8	2	8 52,0	0,9	8 51,1	
Mörbylånga, II	10 »	9 26 m.	213 30,9	308 56,6	3	9 36,4	— 2,4	9 38,8	9 38,9
» »	» »	11 3 m.	213 22,0	308 43,1	2	9 41,0	2,0	9 39,0	

Observations de déclinaison. (Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Lecture au cercle azimutal		Nombre de pointés.	Déclinaison conclue.	Variations de la déclinais.	Moyenne mensuelle.	Valeur adoptée.
			de l'aiguille.	du repère.					
Trekanten	11 août	3h 13m s.	96° 58′,1	64° 6′,8	3	9° 24′,2	3′,3	9° 20′,9	
Nybro, I	» »	6 27 s.	254 59,2	228 25,9	3	9 10,7	0,7	9 10,0	
Orrefors, I	12 »	6 20 s.	69 20,7	28 42,9	4	9 42,8	2,0	9 40,8	
Målerås, I	13 »	10 53 m.	89 38,3	226 43,3	3	9 22,8	2,1	9 20,7	
Säfsjöström, I	» »	6 1 s.	211 50,2	341 39,6	3	9 23,9	2,0	9 21,9	
Lessebo, I	18 »	0 52 s.	317 28,5	59 50,3	3	9 0,0	4,6	8 55,4	8° 54′,6
»	» »	1 20 s.	317 30,2	59 50,5	2	8 57,9	5,7	8 52,2	
» »	» »	1 50 s.	317 31,2	59 51,6	2	9 2,3	6,5	8 55,8	
Åryd, I	» »	7 0 s.	249 9,4	243 58,1	4	9 54,1	— 0,9	9 53,2	
Emmaboda, II	19 »	2 18 s.	264 18,7	91 40,8	4	10 2,1	5,4	9 56,7	9 57,1
» »	» »	2 47 s.	264 19,3	91 40,3	2	10 3,2	5,3	9 57,9	
Holmsjö, II	20 »	10 31 m.	198 56,5	28 45,2	3	10 48,6	— 0,3	10 48,9	10 49,3
» »	» »	1 11 s.	194 59,8	24 42,8	3	10 54,2	4,5	10 49,7	
Spjutsbygd, III	21 »	9 23 m.	19 1,3	268 47,2	3	10 8,7	— 3,3	10 12,0	10 11,9
» »	» »	9 53 m.	19 4,5	268 50,2	2	10 8,9	— 2,8	10 11,7	
Thorskors, I	» »	3 36 s.	355 4,9	151 21,6	3	9 45,2	1,0	9 44,2	9 43,8
» »	» »	4 0 s.	355 3,1	151 21,6	2	9 43,3	0,2	9 43,1	
Lyckeby	23 »	2 50 s.	322 57,6	87 29,9	3	8 29,5	4,7	8 24,8	8 24,9
»	» »	6 57 s.	20 23,6	144 56,9	2	8 28,6	3,5	8 25,1	
Karlskrona, I	24 »	3 30 s.	109 3,8	257 11,1	3	9 19,1	3,4	9 15,7	9 15,3
» »	» »	3 59 s.	109 1,4	257 10,8	2	9 17,0	2,3	9 14,7	
Ronneby (eaux), I	26 »	11 26 m.	49 38,5	69 28,2	3	9 43,7	2,8	9 40,9	
Lindaskär	1er sept.	3 24 s.	117 50,4	244 53,3	3	9 47,2	2,7	9 44,5	
Karlshamn, II	3 »	4 6 s.	349 40,4	84 43,4	1	9 16,9	4,1	9 12,8	9 12,0
» »	» »	4 25 s.	349 39,6	84 43,7	2	9 15,8	3,9	9 11,9	
» »	» »	4 56 s.	349 30,8	84 35,4	2	9 15,3	3,6	9 11,7	
Hemsjö, I	4 »	7 44 m.	291 7,7	221 15,1	3	9 48,2	— 2,9	9 45,3	9 45,5
» »	» »	8 8 m.	291 7,8	221 14,9	2	9 48,5	— 2,7	9 45,8	
Ålshult, III	» »	3 4 s.	174 16,6	166 32,6	3	11 6,9	4,6	11 2,3	11 1,7
» »	» »	3 35 s.	174 17,0	166 34,9	2	11 5,0	4,2	11 0,8	
Lannaskede (eaux), I	6 »	7 30 m.	176 20,1	110 19,7	2	8 30,5	— 2,3	8 32,8	8 32,9
» »	» »	7 53 m.	176 20,8	110 19,8	3	8 31,2	— 1,8	8 33,0	
Hvetlanda, I	» »	0 0 s.	132 31,7	185 5,0	2	8 49,8	4,2	8 45,6	8 46,3
» »	» »	0 24 s.	132 32,9	185 4,9	3	8 51,1	4,4	8 46,7	
Lannaskede (eaux), I	» »	5 0 s.	181 34,5	115 29,2	2	8 34,8	3,4	8 31,4	8 30,9
» »	» »	5 19 s.	181 33,6	115 29,2	5	8 33,9	3,2	8 30,7	
Tranås, I	9 »	11 32 m.	72 40,0	205 25,3	3	9 18,8	7,5	9 11,3	9 10,9
» »	» »	0 5 s.	72 40,2	205 25,3	2	9 19,0	8,5	9 10,5	
» »	» »	1 21 s.	72 31,9	205 16,6	1	9 19,4	8,8	9 10,6	
Norra Vi, I	10 »	2 23 s.	237 21,7	253 9,7	3	11 27,7	4,4	11 23,3	11 23,4
» »	» »	2 56 s.	237 22,9	253 9,2	3	11 29,4	5,9	11 23,5	
Asby Sand, III	11 »	10 58 m.	343 8,7	222 57,7	3	10 12,3	4,0	10 8,3	10 8,2
» »	» »	11 32 m.	343 8,5	222 57,5	3	10 12,3	4,3	10 8,0	

Observations de déclinaison. (Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Lecture au cercle azimutal		Nombre de pointés.	Déclinaison conclue.	Variations de la déclinais.	Moyenne mensuelle.	Valeur adoptée.
			de l'aiguille.	du repère.					
Aneby, II	12 sept.	10h 49m m.	72° 12′,0	135° 41′,4	3	8° 33′,1	2′,5	8° 30′,6	8° 32′,5
» »	» »	11 25 m.	72 12,1	135 41,5	2	8 33,0	3,8	8 29,2	
» »	» »	0 43 s.	72 17,3	135 38,3	2	8 41,5	3,0	8 38,5	
Viredaholm, I	14 »	11 1 m.	348 57,9	37 11,0	3	9 17,0	0,1	9 16,9	9 16,3
» »	» »	11 31 m.	349 0,3	37 13,0	2	9 17,4	1,5	9 15,9	
» II	» »	1 8 s.	238 58,6	296 20,0	3	9 13,9	0,8	9 13,1	9 12,9
« »	» »	1 32 s.	238 59,5	296 22,4	2	9 12,4	— 0,3	9 12,7	
Assjö, I	17 »	10 26 m.	141 25,1	305 39,0	3	7 32,7	1,0	7 31,7	7 31,9
» »	» »	10 52 m.	141 26,7	305 39,0	4	7 34,3	2,3	7 32,0	
» II	» »	0 4 s.	193 36,6	29 54,2	1	8 39,6	4,7	8 34,9	8 35,1
» »	» »	0 17 s.	193 37,3	29 54,4	3	8 40,1	5,2	8 34,9	
» »	» »	0 40 s.	193 39,9	29 55,4	2	8 41,7	6,3	8 35,4	
Viredaholm, III	19 »	11 1 m.	41 20,4	12 32,2	3	9 0,7	2,5	8 58,2	8 58,5
» »	» »	11 24 m.	41 21,4	12 31,6	2	9 2,4	3,4	8 59,0	
Södertelje, IV	22 »	11 18 m.	290 10,8	52 5,9	4	8 16,7	-0,8	8 17,5	

Observations de la composante horizontale faites avec l'aimant n° 2 du théodolite Lamont.

(*Observations de déviations.*)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu	Angle de déviation α	Torsion δ	Tempér. Réaum. t	Variat. de la comp. ε	Composante horizontale H
Södertelje, III	5 juillet	4h 44m s.	41° 26′ 14″	+ 2′,8	17°,7	9	0,16112
Trosa, II	7 »	2 16 s.	40 47 2	+ 3,8	16,1	— 3	0,16346
Ankarsrum, I	30 »	7 24 s.	41 58 2	+ 2,6	14,6	12	0,15948
Bohult	1er août	4 33 s.	38 45 32	+ 2,7	15,0	14	0,17031
Mönsterås, III	4 »	11 36 m.	39 41 43	+ 4,3	15,8	— 22	0,16724
Alfvidsjöbodar, III	5 »	0 3 s.	39 24 9	+ 3,3	15,6	— 19	0,16825
Borgholm, I	6 »	1 9 s.	38 23 23	+ 4,8	16,8	— 11	0,17183
Värnanäs, III	9 »	0 15 s.	38 58 35	— 3,4	16,5	— 19	0,16973
Ekenäs, III	» »	7 12 s.	38 55 15	+ 5,6	14,3	11	0,16975
Målerås, I	13 »	0 26 s.	38 46 5	— 1,2	15,0	— 26	0,17064
Åryd, III	19 »	9 5 m.	39 3 52	+ 4,1	16,2	— 22	0,16943
Thorskors, I	21 »	4 0 s.	38 41 2	+ 3,8	21,7	— 11	0,17041
Karlskrona, I	24 »	3 59 s.	38 26 32	+ 5,4	20,3	4	0,17124
Karlshamn, II	3 sept.	4 25 s.	37 51 28	+ 2,0	20,8	21	0,17327
Hemsjö, I	4 »	8 8 m.	39 29 58	+ 6,3	14,1	1	0,16773
Ålshult, I	» »	0 24 s.	39 9 56	+ 6,6	15,8	— 5	0,16889
Torne, I	5 »	9 44 m.	39 22 16	»	10,3	— 15	0,16855

Observations de la composante horizontale faites avec l'aimant n° 2 du théodolite Lamont.

(*Observations de déviations.*) (Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Torsion δ	Tempér. Réaum. t	Variat. de la compos. ε	Composante horizontale H
Lannaskede (eaux), I	6 sept.	7h30m m.	38° 43′ 26″	+ 3′,3	12°,2	— 1	0,17066
Hvetlanda, I	» »	0 0 s.	39 31 12	+ 4,8	17,1	— 7	0,16757
Lannaskede (eaux), I	» »	5 0 s.	38 34 32	+ 2,7	19,2	17	0,17065
Norra Vi, I	10 »	2 30 s.	41 11 31	+ 9,6	19,6	5	0,16166
Asby Sand, III	11 »	11 27 m.	40 57 47	— 1,2	18,4	— 37	0,16288
» , IV	» »	1 24 s.	40 45 59	»	13,0	— 24	0,16368
Viredaholm, II	14 »	1 32 s.	40 18 3	+ 7,2	20,2	— 24	0,16489

Observations de la composante horizontale faites avec l'aimant n° 2 du théodolite Lamont.

(*Observations d'oscillations.*)

Stations.	Date.	Heure T. M. local.	Durée de 1 oscillation ramenée à des arcs infinim. petits T	Tempér. Réaum. t'	Variation de la compos. ε'	Composante horizontale H
Skärkind, IV	20 juillet	6h18m s.	3s,06090	17°,0	29	0,16346
Björsäter, II	21 »	9 9 s.	3,05720	11,7	20	0,16371
Åtvidaberg, I	22 »	1 19 s.	3,01271	23,0	— 37	0,16970
» »	» »	1 34 s.	3,01390	23,0	— 28	0,16948
Falerum, II	24 »	0 14 s.	3,09381	17,6	— 11	0,16044
» »	» »	0 30 s.	3,09360	17,6	— 16	0,16051
Nelhammar, I	25 »	7 50 m.	3,08218	16,7	5	0,16145
Viredaholm, I	8 septembre	5 30 s.	3,05464	14,1	11	0,16430

Observations de la composante horizontale faites avec le déflecteur A *du théodolite Lamont.*

Stations.	Date.	Heure. T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de la composante H
Upsal, I	27 juin	1h52m s.	23° 19′ 21″	18°,8	— 2,5	0,16248
» »	» »	1 59 s.	23 17 40	18,8	+ 13,3	0,16249
Stockholm, I	2 juillet	11 14 m.	23 23 34	17,5	— 20	0,16207
» II	» »	11 46 m.	23 24 58	17,6	— 15	0,16186
» III	» »	0 34 s.	23 26 21	17,7	— 14	0,16170
Södertelje, I	5 »	2 12 s.	23 36 23	21,4	— 3	0,16042
» II	» »	2 40 s.	23 22 38	21,6	— 1	0,16188
» III	» »	3 48 s.	23 25 10	21,7	1	0,16158

Observations de la composante horizontale faites avec le déflecteur A *du théodolite Lamont.*
(Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de la composante H
Trosa, I	7 juillet	11h 33m m.	23° 12′ 23″	19°,1	— 37	0,16333
» II	» »	0 0 s.	23 11 22	19,2	— 34	0,16342
Hänö, I	8 »	10 13 m.	23 35 10	21,7	— 18	0,16063
» II	» »	11 3 m.	23 33 37	22,3	— 24	0,16085
» III	» »	11 34 m.	23 38 14	22,6	— 29	0,16041
Hagstugan	9 »	6 0 s.	23 22 14	20,8	26	0,16156
Dalbyö, I	10 »	9 33 m.	23 30 43	16,1	— 7	0,16098
» II	» »	9 55 m.	23 17 53	16,3	— 11	0,16242
» III	» »	0 1 s.	22 42 2	23,1	— 25	0,16656
Kolholmen	» »	1 59 s.	23 21 22	22,7	— 2	0,16191
Söderköping, I	15 »	1 42 s.	22 59 19	21,8	— 24	0,16447
» II	» »	2 24 s.	22 48 35	21,7	— 20	0,16565
» III	» »	2 45 s.	22 50 47	21,7	— 18	0,16538
Norsholm, I	18 »	10 47 m.	23 8 19	19,2	— 18	0,16336
» II	» »	11 19 m.	23 4 21	19,1	— 17	0,16379
Skärkind, I	19 »	10 0 m.	22 54 13	20,1	— 26	0,16500
» II	» »	4 58 s.	22 49 48	24,2	13	0,16508
» III	20 »	10 16 m.	23 6 54	25,7	— 42	0,16368
» IV	» »	5 35 s.	23 4 39	25,7	15	0,16336
Björsäter, I	21 »	6 47 s.	22 39 34	21,1	20	0,16617
» II	» »	8 8 s.	23 2 10	20,0	27	0,16354
» III	22 »	9 29 m.	23 3 37	23,0	— 40	0,16401
Åtvidaberg, I	» »	0 24 s.	22 17 24	26,3	— 40	0,16934
» II	» »	1 56 s.	22 5 50	26,8	— 13	0,17046
» III	» »	3 5 s.	22 14 5	28,8	— 19	0,16951
Falerum, I	24 »	9 38 m.	23 34 46	18,8	— 14	0,16033
» II	» »	10 14 m.	23 35 56	19,3	— 20	0,16026
» »	» »	11 53 m.	23 35 45	20,0	— 11	0,16019
» III	» »	3 27 s.	23 31 43	21,1	0	0,16050
» IV	» »	4 3 s.	23 23 50	21,0	3	0,16132
Nelhammar, I	25 »	7 23 m.	23 24 35	15,9	12	0,16117
» II	» »	0 4 s.	23 40 25	19,0	— 13	0,15970
Gamleby, I	» »	6 52 s.	23 10 29	16,2	24	0,16258
» II	26 »	7 8 m.	23 18 58	14,8	0	0,16189
» I	» »	8 13 m.	23 10 53	18,9	— 5	0,16280
Vestervik, I	» »	1 47 s.	23 25 8	23,6	— 3	0,16120
» II	» »	2 16 s.	23 27 32	22,3	0	0,16091
Idö, I	29 »	0 19 s.	22 42 58	16,3	— 42	0,16629
» II	» »	2 32 s.	22 27 23	17,2	— 14	0,16782
Ankarsrum, I	30 »	6 54 s.	23 38 0	19,0	11	0,15964
» III	31 »	11 58 m.	23 54 11	35,4	— 27	0,15822
Tuna, I	» »	5 35 s.	23 27 7	17,9	16	0,16074
» II	» »	6 46 s.	23 22 47	16,8	6	0,16132

Observations de la composante horizontale faites avec le déflecteur A *du théodolite Lamont.* (Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de la composante H
Mörlunda, I	1er août	8h 49m m.	22° 16′ 58″	18°,4	— 13	0,17654
» II	» »	9 51 m.	21 45 14	22,1	— 25	0,17300
» III	» »	11 52 m.	21 45 58	23,6	— 28	0,17292
Bohult	» »	4 4 s.	22 0 0	19,2	25	0,17067
Oskarshamn, II	2 »	10 30 m.	22 51 27	17,6	— 29	0,16512
» I	» »	10 59 m.	22 44 24	19,1	— 27	0,16590
» »	» »	11 37 m.	22 45 11	19,4	— 28	0,16581
» III	» »	4 34 s.	22 47 14	21,6	4	0,16525
Mönsterås, I	4 »	8 29 m.	22 26 33	14,8	— 7	0,16777
» II	» »	9 14 m.	22 29 21	16,8	— 12	0,16748
» III	» »	11 0 m.	22 32 17	17,9	— 21	0,16722
Sandviken	5 »	7 26 m.	21 35 51	14,9	— 1	0,17393
Alfvidsjöbodar, I	» »	10 1 m.	22 24 1	14,6	— 21	0,16820
» II	» »	10 41 m.	22 24 32	16,1	— 18	0,16810
» III	» »	11 26 m.	22 23 18	15,9	— 15	0,16822
Borgholm, I	6 »	11 54 m.	21 54 59	18,7	— 18	0,17165
» II	» »	2 17 s.	21 50 56	19,9	2	0,17195
» III	» »	2 45 s.	21 55 4	19,1	— 6	0,17152
Kalmar, I	7 »	0 22 s.	22 7 29	19,7	— 21	0,17013
Värnanäs, II	9 »	11 16 m.	22 12 21	20,3	— 22	0,16952
» III	» »	11 50 m.	22 8 56	19,0	— 19	0,16991
» I	» »	0 57 s.	22 9 37	22,6	— 18	0,16980
Ekenäs, I	» »	4 43 s.	22 2 32	22,0	12	0,17036
» II	» »	5 12 s.	22 7 44	21,9	12	0,16973
» III	» »	6 10 s.	22 7 1	20,6	9	0,16985
Mörbylånga, I	10 »	8 27 m.	22 9 26	16,0	— 10	0,16977
» II	» »	9 23 m.	22 10 54	16,8	— 18	0,16967
Trekanten	11 »	3 8 s.	22 8 57	18,6	31	0,16938
Nybro, I	» »	6 23 s.	22 22 25	17,0	9	0,16800
» IV	12 »	10 59 m.	22 26 53	15,8	— 72	0,16828
Måleråas, I	13 »	10 50 m.	22 2 54	15,8	— 24	0,17067
» II	» »	11 19 m.	22 1 10	14,4	— 26	0,17091
Säfsjöström, I	» »	5 58 s.	22 24 16	15,0	12	0,16774
Orrefors, I	14 »	0 34 s.	22 1 23	18,3	— 52	0,17111
Lessebo, I	18 »	11 4 m.	21 56 3	22,3	— 54	0,17173
» II	» »	11 29 m.	22 1 36	23,4	— 48	0,17098
» »	» »	0 48 s.	21 59 49	25,8	— 36	0,17106
Åryd, I	19 »	6 46 m.	22 8 2	11,4	— 8	0,16985
» II	» »	8 0 m.	22 9 46	18,6	— 15	0,16967
» III	» »	8 34 m.	22 12 25	18,4	— 17	0,16937
Emmaboda, I	» »	0 57 s.	22 0 51	19,6	— 15	0,17075
» II	» »	1 16 s.	22 12 34	19,7	— 11	0,16928
» »	» »	2 13 s.	22 10 16	30,0	— 6	0,16945

Observations de la composante horizontale faites avec le déflecteur A *du théodolite Lamont.*
(Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de la composante H
Holmsjö, I	20 août	$8^h\,33^m$ m.	21° 51′ 3″	16°,5	— 4	0,17186
» »	» »	8 38 m.	21 51 1	16,6	— 6	0,17189
» II	» »	9 23 m.	21 50 52	17,4	— 11	0,17195
» »	» »	10 26 m.	21 51 7	17,6	— 19	0,17200
» »	» »	1 9 s.	21 50 48	20,5	— 17	0,17200
» III	» »	1 44 s.	21 55 42	21,9	— 5	0,17126
Spjutsbygd, I	21 »	8 31 m.	22 2 4	18,9	— 15	0,17059
» II	» »	8 55 m.	21 59 29	18,1	— 14	0,17090
» III	» »	9 20 m.	22 1 37	22,4	— 16	0,17063
Thorskors, I	» »	3 33 s.	22 2 45	25,7	— 11	0,17043
» II	» »	5 13 s.	21 55 28	21,7	6	0,17117
Lyckeby	23 »	2 44 s.	22 12 40	26,2	8	0,16901
»	» »	6 57 s.	22 13 8	21,2	21	0,16885
Karlskrona, I	24 »	3 24 s.	21 55 31	25,6	1	0,17117
» II	» »	6 2 s.	21 54 15	22,6	12	0,17124
» III	» »	6 27 s.	21 48 43	22,0	2	0,17203
Ronneby (eaux), I	26 »	11 20 m.	22 14 7	24,2	— 31	0,16922
» II	31 »	11 28 m.	21 46 34	20,1	3	0,17226
» III	» »	11 56 m.	21 33 38	19,6	5	0,17388
» I	» »	0 34 s.	22 9 54	22,2	3	0,16938
Lindaskär, I	1er sept.	3 21 s.	21 41 29	21,2	9	0,17283
Karlshamn, I	3 »	3 30 s.	21 45 1	24,8	15	0,17230
» II	» »	3 51 s.	21 36 54	24,7	17	0,17331
Hemsjö, I	4 »	7 40 m.	22 24 41	15,7	4	0,16762
Ålshult, I	» »	0 40 s.	22 14 29	19,0	— 1	0,16887
» II	» »	1 14 s.	22 9 44	21,7	4	0,16937
» III	» »	3 0 s.	22 5 12	21,7	9	0,16987
Torne, I	5 »	9 19 m.	22 18 49	13,0	— 9	0,16846
» II	» »	11 28 m.	22 21 1	15,3	— 20	0,16829
» III	» »	11 48 m.	22 12 44	14,9	— 23	0,16932
Lannaskede (eaux), I	6 »	7 50 m.	22 0 34	15,0	— 4	0,17060
» II	» »	9 7 m.	21 52 4	17,0	— 9	0,17169
» III	» »	9 21 m.	22 2 4	16,6	— 10	0,17047
Hvetlanda, I	» »	0 20 s.	22 26 13	20,1	— 10	0,16755
» II	» »	1 21 s.	23 7 49	24,5	— 5	0,16272
» III	» »	1 38 s.	22 31 49	22,8	— 3	0,16680
Tranås, I	9 »	10 28 m.	22 48 4	18,1	— 20	0,16512
» »	» »	11 28 m.	22 47 2	18,6	— 9	0,16513
» II	» »	2 12 s.	22 45 40	19,0	6	0,16513
» III	» »	2 20 s.	22 47 4	19,3	4	0,16499
Norra Vi, I	10 »	2 52 s.	23 10 30	24,4	5	0,16232
» II	» »	4 1 s.	23 5 35	23,7	14	0,16278
» III	» »	4 38 s.	23 17 56	21,1	12	0,16145

Observations de la composante horizontale faites avec le déflecteur A *du théodolite Lamont.* (Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de la composante H
Asby Sand, I	11 sept.	9h 33m m.	23° 6′ 46″	15°,1	— 59	0,16342
» II	» »	10 0 m.	23 6 29	15,4	— 38	0,16324
» III	» »	10 53 m.	23 12 32	17,4	— 40	0,16258
» IV	» »	1 7 s.	23 0 25	16,2	— 15	0,16368
Aneby, I	12 »	9 57 m.	22 39 44	15,6	— 46	0,16635
» II	» »	10 46 m.	22 43 45	17,1	— 51	0,16593
» III	» »	2 0 s.	22 42 14	20,8	— 10	0,16567
Viredaholm, I	14 »	10 56 m.	22 56 53	21,1	— 35	0,16425
» II	» »	1 5 s.	22 49 21	23,2	— 24	0,16499
Assjö, I	17 »	10 20 m.	22 36 12	10,7	— 33	0,16666
» II	» »	0 14 s.	22 50 10	13,1	— 38	0,16509
» III	» »	3 11 s.	22 38 13	18,0	— 5	0,16611
» IV	18 »	10 5 m.	22 9 54	9,7	— 30	0,16590
Viredaholm, III	19 »	10 58 m.	22 57 49	11,3	— 29	0,16415
Upsal, II	20 octobre	0 35 s.	23 30 13	7,2	— 1	0,16058

Observations de la composante horizontale faites avec le déflecteur B *du théodolite Lamont.*

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de la composante H
Upsal, I	27 juin	2h 13m s.	30° 40′ 57″	18°,2	0,8	0,16226
» »	» »	2 21 s.	30 41 37	18,2	— 6,8	0,16229
Stockholm, I	2 juillet	11 25 m.	30 49 32	17,6	— 18	0,16180
» II	» »	11 54 m.	30 50 34	17,7	— 12	0,16166
» III	» »	0 41 s.	30 52 27	17,8	— 15	0,16153
Södertelje, I	5 »	2 20 s.	31 3 53	21,5	— 2	0,16031
» II	» »	2 47 s.	30 44 2	21,6	— 1	0,16185
» III	» »	3 56 s.	30 51 16	21,7	7	0,16119
Trosa, I	7 »	11 41 m.	30 33 8	19,2	— 36	0,16320
» III	» »	0 7 s.	30 30 19	19,3	— 33	0,16339
Hänö, I	8 »	10 20 m.	31 5 28	21,8	— 20	0,16035
» II	» »	11 10 m.	31 2 43	22,4	— 25	0,16058
» III	» »	11 40 m.	31 7 5	22,8	— 29	0,16026
Hagstugan	9 »	6 7 s.	30 47 29	20,7	20	0,16141
Dalbyö, I	10 »	9 38 m.	30 59 5	16,1	— 7	0,16103
» II	» »	10 1 m.	30 44 9	16,4	— 12	0,16224
» »	» »	10 7 m.	30 43 54	16,5	— 13	0,16226
» III	» »	0 14 s.	29 29 23	23,1	— 23	0,16815
Kolholmen	» »	2 6 s.	30 42 12	22,8	— 1	0,16192
Söderköping, I	15 »	1 51 s.	30 11 20	20,3	— 24	0,16479

Observations de la composante horizontale faites avec le déflecteur B *du théodolite Lamont.*
(Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de la composante H
Söderköping, II	15 juillet	2h 31m s.	29° 58′ 31″	21°,7	— 20	0,16573
» III	» »	2 49 s.	30 1 44	22,0	— 18	0,16543
Norsholm, I	18 »	10 56 m.	30 25 44	19,2	— 18	0,16361
» II	» »	11 28 m.	30 23 47	18,7	— 17	0,16379
Skärkind, I	19 »	10 10 m.	30 8 19	20,1	— 24	0,16505
» II	» »	5 6 s.	29 58 50	23,3	17	0,16524
» III	20 »	10 23 m.	30 21 26	25,1	— 41	0,16386
» IV	» »	5 43 s.	30 19 8	25,2	19	0,16344
Björsäter, II	21 »	8 16 s.	30 21 44	19,2	26	0,16350
» I	22 »	8 23 m.	29 58 46	20,3	— 49	0,16608
» III	» »	9 35 m.	30 14 5	23,3	— 40	0,16455
Åtvidaberg, I	» »	0 24 s.	29 12 19	21,6	— 40	0,16990
» II	» »	1 56 s.	28 56 18	26,4	— 13	0,17078
Falerum, I	24 »	9 48 m.	31 5 20	19,0	— 14	0,16045
» II	» »	10 21 m.	31 8 39	19,4	— 19	0,16022
» III	» »	3 35 s.	30 59 10	21,1	0	0,16067
Nelhammar, I	25 »	7 32 m.	30 53 41	15,9	7	0,16132
» II	» »	0 11 s.	31 11 31	19,0	— 11	0,15995
Gamleby, I	» »	7 0 s.	30 32 2	16,3	25	0,16284
» II	26 »	7 19 m.	30 45 58	14,9	0	0,16205
» I	» »	8 19 m.	30 34 47	18,9	— 6	0,16278
Vestervik, I	» »	1 54 s.	30 50 47	21,5	— 2	0,16133
» II	» »	2 20 s.	30 53 38	22,3	0	0,16104
Idö, I	29 »	0 26 s.	29 57 55	16,4	— 41	0,16629
» II	» »	2 38 s.	29 36 10	17,3	— 12	0,16779
» III	» »	3 0 s.	30 3 20	17,4	— 7	0,16544
Ankarsrum, I	30 »	7 6 s.	31 15 57	18,7	11	0,15940
» »	31 »	10 18 m.	31 19 50	16,8	— 22	0,15954
» II	» »	11 7 m.	31 23 41	16,8	— 20	0,15923
» III	» »	0 9 s.	31 29 40	35,5	— 26	0,15782
Tuna, I	» »	5 53 s.	30 55 16	17,7	26	0,16091
» II	» »	6 54 s.	30 50 29	16,7	4	0,16156
Mörlunda, I	1er août	8 58 m.	27 58 52	18,4	— 14	0,17661
» II	» »	10 1 m.	28 35 58	22,3	— 26	0,17300
» III	» »	0 2 s.	28 39 28	23,8	— 28	0,17261
Bohult	» »	4 14 s.	28 58 48	19,2	21	0,17064
Oskarshamn, II	2 »	10 46 m.	30 7 29	17,6	— 28	0,16530
» I	» »	11 50 m.	29 56 34	19,4	— 27	0,16609
» III	» »	4 44 s.	30 1 14	21,5	5	0,16527
Mönsterås, I	4 »	8 39 m.	29 33 39	15,9	— 8	0,16805
» II	» »	9 24 m.	29 38 4	15,6	— 14	0,16775
» III	» »	11 6 m.	29 41 29	17,4	— 21	0,16742
Sandviken	5 »	7 36 m.	28 27 34	15,2	— 1	0,17395

Observations de la composante horizontale faites avec le déflecteur B *du théodolite Lamont.* (Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de la composante H
Alfvidsjöbodar, I	5 août	$10^h 11^m$ m.	29° 31′ 39″	14°,7	— 21	0,16842
» II	» »	10 51 m.	29 31 55	15,8	— 16	0,16829
» III	» »	11 34 m.	29 29 53	15,1	— 16	0,16850
Borgholm, I	6 »	0 1 s.	28 48 14	18,6	— 19	0,17202
» II	» »	2 27 s.	28 46 8	17,6	5	0,17203
» III	» »	2 55 s.	28 47 20	18,2	— 11	0,17205
Kalmar, I	7 »	0 28 s.	29 8 55	19,7	— 28	0,17019
» II	» »	1 12 s.	29 14 29	20,0	— 27	0,16967
Värnanäs, II	9 »	11 23 m.	29 12 45	20,3	— 21	0,16975
» III	» »	11 57 m.	29 11 34	19,4	— 18	0,16987
» I	» »	1 2 s.	29 11 12	20,9	— 18	0,16982
Ekenäs, I	» »	4 53 s.	29 0 58	21,9	12	0,17037
» III	» »	6 17 s.	29 9 53	20,1	9	0,16971
Mörbylånga, I	10 »	8 34 m.	29 13 11	16,2	— 11	0,16985
» II	» »	9 29 m.	29 15 35	16,8	— 19	0,16968
Trekanten	11 »	3 17 s.	29 13 40	18,1	30	0,16928
Nybro, I	» »	6 32 s.	29 29 59	17,0	8	0,16814
» II	» »	6 57 s.	29 27 14	17,0	7	0,16840
» III	» »	7 10 s.	29 24 23	17,0	7	0,16864
» IV	12 »	11 9 m.	29 37 30	16,4	— 70	0,16831
Målerås, I	13 »	10 57 m.	29 6 50	14,2	— 25	0,17067
» II	» »	11 26 m.	29 2 49	14,4	— 26	0,17102
» III	» »	11 51 m.	29 3 45	14,6	— 28	0,17095
Säfsjöström, I	» »	6 5 s.	29 35 50	14,9	12	0,16772
» II	» »	7 5 s.	29 31 7	13,3	12	0,16822
Orrefors, I	14 »	0 38 s.	29 2 20	18,3	— 52	0,17110
» II	» »	0 57 s.	29 10 50	18,4	— 53	0,17035
» »	» »	0 57 s.	29 10 17	18,4	— 53	0,17040
» III	» »	1 18 s.	29 0 52	18,0	— 42	0,17115
Lessebo, I	18 »	11 11 m.	28 55 2	22,5	— 51	0,17150
» II	» »	11 37 m.	29 1 5	23,5	— 47	0,17096
» »	» »	0 56 s.	28 54 41	27,3	— 35	0,17109
Åryd, I	19 »	6 56 m.	29 15 44	12,2	— 10	0,16985
» II	» »	8 7 m.	29 13 40	17,8	— 16	0,16976
» III	» »	8 42 m.	29 18 25	18,6	— 18	0,16932
Emmaboda, I	» »	1 3 s.	29 0 25	19,6	— 12	0,17079
» II	» »	2 23 s.	29 8 48	27,0	— 4	0,16954
» III	» »	4 9 s.	29 6 7	27,2	6	0,16967
Holmsjö, I	20 »	8 47 m.	28 49 40	17,5	— 6	0,17183
» »	» »	8 52 m.	28 48 25	17,8	— 6	0,17192
» II	» »	9 28 m.	28 48 31	17,4	— 12	0,17200
» »	» »	10 36 m.	28 47 28	18,2	— 19	0,17212
» »	» »	1 14 s.	28 44 2	22,3	— 15	0,17215

Observations de la composante horizontale faites avec le déflecteur B *du théodolite Lamont.*
(Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de la composante H
Holmsjö, III	20 août	1h 51m s.	28° 52′ 17″	21°,9	— 3	0,17130
Spjutsbygd, I	21 »	8 39 m.	29 5 38	19,0	—15	0,17039
» II	» »	9 1 m.	29 3 7	17,6	—14	0,17069
» III	» »	9 27 m.	29 3 49	21,7	—16	0,17041
Thorskors, I	» »	3 40 s.	29 1 26	25,6	— 11	0,17034
» II	» »	5 16 s.	28 53 20	21,7	5	0,17114
Lyckeby	23 »	2 55 s.	29 15 47	25,2	11	0,16888
Karlskrona, I	24 »	3 36 s.	28 52 26	23,8	2	0,17113
» II	» »	6 8 s.	28 55 0	22,4	8	0,17092
» III	» »	6 31 s.	28 49 11	21,9	1	0,17154
Ronneby, I	26 »	11 33 m.	29 15 31	24,3	—30	0,16936
» II	31 »	11 33 m.	28 42 2	20,3	4	0,17226
» III	» »	0 1 s.	28 25 44	19,7	5	0,17379
» I	» »	0 36 s.	29 13 46	22,2	3	0,16931
Lindaskär, I	1er septembre	3 29 s.	28 35 2	20,2	11	0,17284
» II	» »	4 36 s.	29 3 39	18,8	21	0,17022
Karlshamn, I	3 »	3 36 s.	28 37 0	25,6	16	0,17229
» II	» »	3 57 s.	28 26 43	24,2	18	0,17330
Hemsjö, I	4 »	7 48 m.	29 38 7	14,7	3	0.16763
» II	» »	9 8 m.	29 34 43	16,6	— 3	0,16787
» III	» »	9 21 m.	29 32 11	16,8	— 7	0,16812
Ålshult, I	» »	0 48 s.	29 22 15	18,9	2	0,16877
» II	» »	1 28 s.	29 19 2	20,1	6	0,16894
» III	» »	3 7 s.	29 8 26	21,2	10	0,16977
Torne, I	5 »	9 25 m.	29 30 57	12,7	—10	0,16849
» II	» »	11 32 m.	29 33 27	14,8	—20	0,16825
» III	» »	11 53 m.	29 22 31	14,7	—24	0,16925
Lannaskede (eaux), I	6 »	7 57 m.	29 5 1	15,0	— 5	0,17058
» II	» »	9 11 m.	28 53 7	15,7	—10	0,17166
» III	» »	9 27 m.	29 6 26	17,1	—11	0,17039
Hvetlanda, I	» »	0 27 s.	29 36 18	19,8	—10	0,16762
» II	» »	1 25 s.	30 33 10	22,6	— 5	0,16270
» III	» »	1 42 s.	29 44 47	21,6	— 3	0,16672
Tranås, I	9 »	11 37 m.	30 6 53	18,1	— 6	0,16510
» II	» »	2 17 s.	30 6 9	19,7	4	0,16497
» III	» »	2 26 s.	30 5 54	20,5	2	0,16496
Norra Vi, I	10 »	3 2 s.	30 36 55	23,7	5	0,16223
» II	» »	4 5 s.	30 29 16	22,8	15	0,16280
» III	» »	4 43 s.	30 50 9	20,8	11	0,16129
Asby Sand, I	11 »	9 41 m.	30 34 20	15,1	—52	0,16349
» II	» »	10 9 m.	30 36 24	15,2	—39	0,16319
» III	» »	10 57 m.	30 37 57	19,1	—39	0,16285
» IV	» »	1 12 s.	30 27 7	16,4	—19	0,16367

Observations de la composante horizontale faites avec le déflecteur B *du théodolite Lamont.* (Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. du lieu.	Angle de déviation α	Tempér. centigr. t	Variat. de la compos. ε	Valeur de la composante H
Aneby, I	12 septembre	10h 7m m.	30° 0′ 11″	15°,6	— 49	0,16623
» II	» »	10 53 m.	30 1 34	17,1	— 51	0,16605
» III	» »	2 6 s.	29 59 29	19,7	— 12	0,16568
Viredaholm, I	14 »	11 6 m.	30 18 56	21,1	— 35	0,16423
» II	» »	1 12 s.	30 8 8	22,8	— 25	0,16492
Assjö, I	17 »	10 33 m.	29 57 16	11,1	— 35	0,16659
» II	» »	0 21 s.	30 15 46	13,0	— 39	0,16499
» III	» »	3 17 s.	30 0 58	12,1	— 4	0,16591
» IV	18 »	10 10 m.	29 54 8	9,6	— 30	0,16689
Viredaholm, III	19 »	11 4 m.	30 27 23	11,4	— 29	0,16407
Upsal, II	20 octobre	0 50 s.	31 9 12	7,0	— 1	0,16068

Observations d'inclinaison faites par la méthode indirecte.

(*Observations de déviations avec barreaux de fer doux.*)

Stations.	Date.	Heure T. M. local.	Angle de déviation α	Inclinaison des barreaux. $\frac{\sigma+\sigma'}{2}$	Inclinaison des barreaux. $\frac{\omega-\omega'}{2}$	Tempér. centigr. t	Variat. de l'inclin. ε	Inclinaison I
Stockholm, I	3 juill.	1h 32m s.	38° 38′ 6″	— 0′,5	— 0′,4	22°,9	0′,9	70° 50′,6
Södertelje, III	5 »	5 14 s.	38 25 50	— 13,1	— 10,3	16,6	— 0,7	70 46,5
Trosa, II	7 »	2 53 s.	37 23 39	6,0	4,6	16,2	— 0,6	70 27,8
Hänö, III	8 »	1 4 s.	38 15 46	0,6	0,5	18,5	0,8	70 45,2
Dalbyö, III	10 »	8 34 s.	36 31 31	— 1,2	— 0,9	11,1	— 2,2	70 8,0
Söderköping, III	15 »	4 34 s.	36 38 23	— 2,3	— 1,7	16,8	— 0,4	70 8,2
Norsholm, I	18 »	1 53 s.	37 48 53	0,3	0,3	18,1	— 0,2	70 38,6
Skärkind, I	19 »	11 23 m.	36 38 23	— 0,9	— 0,7	18,3	1,7	70 7,1
» II	» »	5 41 s.	36 36 31	3,6	2,7	17,5	— 2,0	70 11,8
» III	20 »	11 23 m.	37 10 11	— 0,1	0,0	23,9	2,1	70 18,8
» IV	» »	6 48 s.	36 51 12	0,5	0,4	18,2	— 1,7	70 16,9
Björsäter, II	21 »	8 38 s.	36 57 49	— 6,8	— 5,1	12,6	— 0,7	70 18,8
» III	22 »	9 52 m.	37 12 30	— 0,5	— 0,4	23,7	2,6	70 19,8
Åtvidaberg, III	» »	4 22 s.	35 23 28	— 0,8	— 0,6	25,1	0,6	69 33,5
Falerum, II	24 »	1 7 s.	37 37 49	— 0,2	— 0,2	15,1	1,8	70 34,8
Nelhammar, I	25 »	8 27 m.	37 14 11	3,6	2,8	14,8	0,5	70 27,8
Gamleby, I	26 »	7 54 m.	36 39 17	— 1,2	— 0,9	15,1	0,3	70 12,1
Vestervik, I	» »	4 20 s.	36 57 55	2,8	2,1	18,6	0,5	70 19,9
Idö, I	29 »	2 10 s.	35 55 10	0,7	0,5	12,6	1,4	69 54,1
Ankarsrum, I	31 »	9 38 m.	38 4 24	— 0,1	— 0,1	13,4	1,3	70 48,6
» III	» »	1 36 s.	38 26 8	— 0,1	— 0,1	21,5	0,6	70 55,0

Observations d'inclinaison faites par la méthode indirecte.

(*Observations de déviations avec barreaux de fer doux.*) (Suite.)

Stations.	Date.	Heure T. M. local.	Angle de déviation α	Inclinaison des barreaux $\frac{\sigma+\sigma'}{2}$	Inclinaison des barreaux $\frac{\omega-\omega'}{2}$	Tempér. centigr. t	Variat. de l'inclin. ε	Inclinaison I
Tuna, I	31 juillet	6h 16m s.	37° 41′ 22″	— 0′,2	— 0′,2	13°,9	— 1′,3	70° 41′,9
Mörlunda, I	1er août	9 27 m.	33 41 18	0,0	0,0	19,8	1,1	68 49,0
Bohult	» »	6 38 s.	34 44 41	6,7	4,6	11,9	— 0,8	69 27,2
Oskarshamn, I	2 »	1 21 s.	36 16 38	— 1,6	— 1,1	17,6	0,5	70 3,3
Mönsterås, III	4 »	0 40 s.	35 52 7	— 1,3	— 0,9	16,9	1,0	69 52,9
Sandviken	5 »	7 41 m.	34 34 8	— 2,8	— 1,9	12,3	— 0,1	69 19,3
Alfvidsjöbodar, III	» »	0 39 s.	35 33 23	0,6	0,4	15,1	1,0	69 46,0
Borgholm, I	6 »	1 47 s.	34 32 59	— 0,7	— 0,5	16,6	— 0,4	69 18,6
Kalmar, I	7 »	0 51 s.	34 47 40	1,5	1,0	15,8	1,4	69 25,1
Värnanäs, I	9 »	1 30 s.	34 46 52	0,6	0,4	19,5	0,5	69 24,6
Ekenäs, III	» »	6 49 s.	34 36 39	2,8	1,9	15,5	— 0,7	69 23,2
Mörbylånga, II	10 »	0 17 s.	34 57 18	0,8	0,5	16,8	0,7	69 30,6
Trekanten	11 »	3 45 s.	34 36 35	— 1,8	— 1,3	15,5	1,2	69 20,3
Nybro, IV	12 »	0 51 s.	34 50 56	1,2	1,8	14,2	1,4	69 28,7
Målerås, I	13 »	1 1 s.	34 47 7	— 2,4	— 1,7	16,8	1,2	69 25,3
Säfsjöström, I	» »	6 37 s.	35 12 29	0,7	0,5	11,1	— 0,6	69 42,1
Orrefors, I	14 »	2 19 s.	34 31 44	— 1,0	— 0,7	15,5	1,0	69 19,4
Lessebo, I	18 »	3 5 s.	34 39 24	2,5	— 0,5	20,4	0,4	69 23,5
Åryd, I	19 »	9 41 m.	35 4 8	— 1,6	2,8	19,6	2,2	69 34,6
Holmsjö, II	20	11 25 m.	33 55 14	— 3,0	0,4	19,1	1,4	69 1,8
Emmaboda, II	» »	5 3 s.	34 30 35	0,2	0,8	16,8	— 0,8	69 22,7
Spjutsbygd, III	21 »	11 12 m.	34 23 10	0,9	0,1	23,5	1,4	69 14,5
Thorskors, I	» »	4 42 s.	34 15 25	6,2	— 4,1	20,5	0,1	69 12,5
Lyckeby	23 »	7 20 s.	34 23 12	— 0,2	1,4	13,4	— 0,4	69 21,1
Karlskrona, I	24 »	5 23 s.	33 54 47	1,4	— 0,6	17,6	— 0,1	69 5,2
Ronneby (eaux), I	31 »	0 55 s.	34 22 10	— 4,1	2,8	20,2	— 0,2	69 20,4
Lindaskär, I	1er septembre	4 4 s.	34 7 40	1,6	0,9	16,1	— 1,2	69 16,2
Karlshamn, II	3 »	4 54 s.	33 14 56	— 22,4	7,8	19,8	— 1,6	68 49,2
Hemsjö, I	4 »	8 38 m.	34 28 12	— 1,1	2,1	16,7	— 0,1	69 25,8
Ålshult, III	» »	3 36 s.	34 30 55	0,2	— 1,5	17,3	— 0,8	69 26,7
Torne, I	5 »	10 54 m.	34 35 40	— 0,3	1,0	11,0	1,1	69 30,3
Lannaskede, I	6 »	8 44 m.	33 55 20	— 1,2	0,6	12,6	0,5	69 10,8
Hvetlanda, I	» »	0 50 s.	34 51 41	0,3	— 0,1	19,1	0,5	69 35,5
Viredaholm, I	7 »	3 5 s.	35 58 13	— 2,0	2,2	16,7	— 1,2	70 9,2
» II	8 »	2 34 s.	36 19 56	0,8	— 0,9	17,5	0,2	70 16,6
Tranås, I	9 »	1 42 s.	36 46 5	— 0,8	0,3	15,5	0,1	70 29,1
Norra Vi, I	10 »	3 31 s.	37 23 48	— 0,2	— 0,1	17,9	0,5	70 18,9
Asby Sand, III	11 »	0 42 s.	37 20 34	— 1,6	2,0	18,5	2,6	70 40,8
Aneby, II	12 »	0 43 s.	36 17 30	0,1	— 0,7	17,7	3,5	70 13,4
Viredaholm, III	15 »	2 35 s.	36 21 21	— 0,2	0,6	8,2	0,9	70 22,1
Assjö, II	17 »	2 35 s.	36 40 21	0,9	— 1,0	12,2	1,0	70 29,1
» I	18 »	9 30 m.	36 14 48	0,2	— 0,4	9,8	— 1,1	70 21,5

CHAPITRE III.

Résumé des observations.

Les valeurs absolues des éléments magnétiques dans la Suède méridionale pour le troisième trimestre de l'année 1886, sont résumées dans le tableau ci-dessous, pour toutes les stations d'observation. On y a joint, pour chaque élément, la valeur calculée au moyen des formules données plus loin pour X, Y et Z, en se servant des relations connues

$$X = H \cos D, \quad Y = H \sin D, \quad \text{tang } I = \frac{Z}{H}.$$

Dans le tableau qui suit les stations sont classées d'après les latitudes géographiques. Les longitudes sont comptées à partir du méridien de Greenwich.

Valeurs des éléments magnétiques en Suède pour 1886, 6.

Stations.	Coordonnées géographiques		Déclinaison			Composante horizontale (système C. G. S.)			Inclinaison		
	Latitude.	Longitude.	observée.	calculée.	Différ. obs. — calc.	observée.	calculée.	Différ. obs.— calc. 0,00 ...	observée.	calculée.	Différ. obs. — calc.
Upsal	59° 51′ 23″	17° 37′ 44″	8° 7′,6	9° 23′,9	— 1° 16′,3	0,16157	0,15929	+ 228	70° 54′,8	71° 4′,8	— 10′,0
Stockholm	59 20 33	18 3 30	8 32,8	9 19,6	— 0 46,8	0,16174	0,16134	+ 040	70 50,6	70 44,8	+ 5,8
Södertelje	59 12 3	17 37 43	8 17,5	9 21,6	— 1 4,1	0,16118	0,16159	— 041	70 46,5	70 42,7	+ 3,8
Trosa	58 53 38	17 32 56	8 29,5	9 20,8	— 0 51,3	0,16335	0,16263	+ 072	70 27,8	70 32,6	— 4,8
Hagstugan	58 51 49	17 33 27	»	9 20,8	»	0,16149	0,16275	— 126	»	70 31,5	»
Hänö	58 51 37	17 35 19	9 22,7	9 20,3	+ 0 2,4	0,16052	0,16278	— 226	70 45,2	70 31,2	+ 14,0
Kolholmen	58 50 51	17 29 55	»	9 20,5	»	0,16192	0,16282	— 090	»	70 30,7	»
Dalbyö	58 50 22	17 28 39	10 59,5	9 21,1	+ 1 38,4	0,16356	0,16278	+ 078	70 8,0	70 31,2	— 23,2
Norsholm	58 30 28	15 58 56	10 41,3	9 28,4	+ 1 12,9	0,16364	0,16311	+ 053	70 38,6	70 29,0	+ 9,6
Söderköping	58 28 55	16 19 58	8 37,0	9 26,2	— 0 49,2	0,16524	0,16340	+ 184	70 8,2	70 25,9	— 17,7
Skärkind	58 28 6	15 59 33	10 2,1	9 28,5	+ 0 33,6	0,16435	0,16326	+ 109	70 14,0	70 27,5	— 13,5
Björsäter	58 20 22	16 1 55	9 7,2	9 27,7	— 0 20,5	0,16466	0,16374	+ 092	70 19,3	70 22,8	— 3,5
Åtvidaberg	58 12 24	15 59 57	8 17,7	9 27,2	— 1 9,5	0,16993	0,16418	+ 575	69 33,5	70 18,5	— 45,0
Falerum	58 8 41	16 12 27	8 55,0	9 26,0	— 0 31,0	0,16066	0,16453	— 387	70 34,8	70 15,0	+ 19,8
Nelhammar	58 5 24	16 19 33	10 15,8	9 24,9	+ 1 50,9	0,16057	0,16478	— 421	70 26,0	70 12,4	+ 13,6
Tranås	58 2 24	14 58 58	9 10,9	9 32,9	— 0 22,0	0,16506	0,16421	+ 085	70 29,1	70 19,0	+ 10,1

Valeurs des éléments magnétiques en Suède pour 1886, 6. (Suite.)

Stations.	Coordonnées géographiques		Déclinaison			Composante horizontale (système C. G. S.)			Inclinaison		
	Latitude.	Longitude.	observée.	calculée.	Différ. obs. calc.	observée.	calculée.	Différ. obs.— calc. 0,00 ...	observée.	calculée.	Différ. obs. — calc.
Asby Sand	57° 55′ 22″	15° 12′ 13″	10° 8′,2	9° 31′,5	+ 0° 36′,7	0,16328	0,16463	— 135	70° 40′,8	70° 14′,4	+ 26′,4
Viredaholm	57 54 46	14 38 55	9 9,2	9 33,7	— 0 24,5	0,16447	0,16446	+ 001	70 20,3	70 16,7	+ 3,6
Gamleby	57 54 4	16 24 53	10 10,2	9 23,8	+ 0 46,4	0,16236	0,16550	— 314	70 12,1	70 5,4	+ 6,7
Norra Vi	57 53 6	15 21 41	11 23,4	9 29,5	+ 1 53,9	0,16208	0,16496	— 288	70 18,9	70 11,3	+ 7,6
Aneby	57 50 27	14 49 4	8 32,5	9 32,5	— 1 0,0	0,16600	0,16481	+ 119	70 13,4	70 13,2	+ 0,2
Assjö	57 48 29	14 58 12	8 3,5	9 31,9	— 1 28,4	0,16592	0,16502	+ 090	70 25,3	70 11,1	+ 14,2
Vestervik	57 45 22	16 39 1	8 54,8	9 22,0	— 0 27,2	0,16115	0,16614	— 499	70 19,9	70 24,1	— 4,2
Idö	57 42 37	16 46 27	9 13,7	9 20,9	— 0 7,2	0,16650	0,16636	+ 014	69 54,1	70 21,8	— 27,7
Ankarsrum	57 42 1	16 20 43	9 42,8	9 23,5	+ 0 19,3	0,15893	0,16617	— 724	70 51,8	69 58,8	+ 53,0
Tuna	57 34 40	16 6 44	9 41,8	9 24,2	+ 0 17,6	0,16114	0,16646	— 532	70 41,9	69 56,1	+ 45,8
Hvetlanda	57 25 41	15 5 24	8 46,3	9 29,6	— 0 43,3	0,16568	0,16652	— 084	69 35,5	69 56,5	— 21,0
Lannaskede (eaux)	57 22 43	14 51 44	8 31,9	9 30,5	— 0 58,6	0,17091	0,16646	+ 445	69 10,8	69 57,0	— 46,2
Mörlunda	57 19 18	15 52 36	7 1,1	9 24,7	— 2 23,6	0,17412	0,16723	+ 689	68 49,0	69 48,6	— 59,6
Oskarshamn	57 15 43	16 28 33	7 17,5	9 21,4	— 2 3,9	0,16546	0,16758	— 212	70 3,7	69 44,1	+ 19,6
Bohult	57 14 1	16 9 26	8 53,1	9 22,4	— 0 29,3	0,17054	0,16770	+ 284	69 27,2	69 43,8	— 16,6
Alfvidsjöbodar	57 11 18	16 55 0	11 22,7	9 18,5	+ 2 4,2	0,16828	0,16829	— 001	69 46,0	69 37,5	+ 8,5
Sandviken	57 4 18	16 51 42	»	9 17,8	»	0,17394	0,16867	+ 527	69 19,3	69 33,7	— 14,4
Mönsterås	57 2 34	16 27 7	7 59,6	9 20,0	— 1 20,4	0,16761	0,16854	— 093	69 52,9	69 35,3	+ 17,6
Säfsjöström	57 0 11	15 24 58	9 21,9	9 25,5	— 0 3,6	0,16798	0,16807	— 009	69 42,1	69 37,9	+ 4,2
Målerås	56 54 53	15 34 36	9 20,7	9 24,0	— 0 3,3	0,17086	0,16850	+ 236	69 25,3	69 36,3	— 11,0
Borgholm	56 53 8	16 39 3	8 17,0	9 18,6	— 1 1,6	0,16187	0,16920	+ 267	69 18,6	69 28,6	— 10,0
Orrefors	56 50 1	15 45 1	9 40,8	9 23,1	+ 0 17,7	0,17087	0,16887	+ 200	69 19,4	69 32,4	— 13,0
Åryd	56 49 43	14 59 0	9 53,2	9 27,6	+ 0 25,6	0,16965	0,16846	+ 119	69 34,6	69 37,1	— 2,5
Lessebo	56 45 7	15 15 52	8 54,6	9 25,4	— 0 30,8	0,17132	0,16889	+ 243	69 23,5	69 32,4	— 8,9
Nybro	56 44 54	15 54 31	9 10,0	9 21,6	— 0 11,6	0,16836	0,16927	— 091	69 28,7	69 28,4	+ 0,3
Trekanten	56 42 4	16 7 1	9 20,9	9 20,8	+ 0 0,1	0,16933	0,16955	— 022	69 20,3	69 25,5	— 5,2
Torne	56 41 42	14 36 38	»	9 28,6	»	0,16869	0,16872	— 003	69 30,3	69 34,7	— 4,4
Kalmar	56 39 33	16 21 58	8 32,0	9 18,8	— 0 46,8	0,16992	0,16983	+ 009	69 25,1	69 22,5	+ 2,6
Emmaboda	56 37 47	15 32 58	9 57,1	9 23,1	+ 0 34,0	0,16997	0,16957	+ 040	69 22,7	69 26,0	— 3,3
Ålshult	56 32 9	14 40 58	11 1,7	9 27,4	+ 1 34,3	0,16927	0,16932	— 005	69 26,7	69 28,7	— 2,0
Mörbylånga	56 31 42	16 22 37	9 38,9	9 18,2	+ 0 20,7	0,16970	0,17031	— 061	69 29,1	69 17,8	+ 11,3
Ekenäs	56 30 43	16 10 46	8 51,2	9 19,5	— 0 28,3	0,16996	0,17025	— 029	69 23,2	69 18,4	+ 4,8
Värnanäs	56 29 47	16 9 2	8 46,4	9 19,4	— 0 33,0	0,16976	0,17028	— 052	69 24,6	69 18,1	+ 6,5
Holmsjö	56 25 13	15 32 56	10 49,3	9 22,2	+ 1 27,1	0,17173	0,17021	+ 152	69 2,4	69 19,2	— 16,8
Hemsjö	56 19 19	14 42 13	9 45,5	9 26,2	+ 0 19,3	0,16788	0,17009	— 221	69 25,8	69 21,1	+ 4,7
Spjutsbygd	56 18 42	15 35 31	10 11,9	9 21,6	+ 0 50,3	0,17060	0,17062	— 002	69 14,5	69 15,1	— 0,6
Thorskors	56 13 1	15 38 8	9 43,8	9 20,8	+ 0 23,0	0,17078	0,17099	— 021	69 12,5	69 11,5	+ 1,0
Lyckeby	56 11 50	15 39 50	8 24,9	9 20,7	— 0 55,8	0,16891	0,17107	— 216	69 21,1	69 10,4	+ 10,7
Ronneby (eaux)	56 11 40	15 17 38	9 40,9	9 22,2	+ 0 18,7	0,17185	0,17087	+ 098	69 20,4	69 12,9	+ 7,5
Karlshamn	56 10 29	15 36 3	9 15,3	9 20,8	— 0 5,5	0,16135	0,17112	+ 023	69 5,2	69 10,2	— 5,0
Karlskrona	56 10 28	14 51 36	9 12,0	9 25,0	— 0 13,0	0,17280	0,17070	+ 210	68 49,2	69 14,8	— 25,6
Lindaskär	56 9 18	15 16 59	9 44,5	9 22,9	+ 0 21,6	0,17153	0,17100	+ 053	69 16,2	69 11,5	+ 4,7

Les valeurs moyennes des éléments magnétiques qui correspondent au lieu moyen de toutes les stations d'observation (latitude 57° 24′ 49″,5, longitude 15° 57′ 50″,4) sont:

Déclinaison	9° 17′ 5″,9
Composante horizontale	0,166976
Inclinaison	69° 50′ 56″,9.

Détermination de l'action terrestre proprement dite. Construction des cartes magnétiques.

Les écarts relativement considérables entre les valeurs observées dans les diverses stations montrent combien il est difficile d'obtenir d'une façon exacte la vraie valeur des éléments magnétiques en Suède.[1])

En effet, les nombres fournis par l'observation directe correspondent à la résultante de deux actions: 1° l'action de la terre considérée comme une masse homogène; 2° l'action locale due au voisinage de masses perturbatrices.

Pour éviter les erreurs provenant des attractions locales et des observations inexactes on pourrait recourir à une méthode graphique en supprimant les observations qui s'écartent le plus des observations voisines. Mais ce procédé a toujours quelque chose d'arbitraire; aussi avons-nous préféré d'appliquer la méthode des moindres carrés aux données des cinquante-quatre stations où ont été effectuées nos déterminations.

Si l'espace considéré est très petit par rapport aux dimensions du globe terrestre, le potentiel pour un point situé sur sa surface peut être représenté, avec une assez grande approximation, par l'expression

$$V = A_{00} - a\{A_{10}(u-u_0) + A_{01}(l-l_0) + \frac{1}{2}A_{20}(u-u_0)^2 + A_{11}(u-u_0)(l-l_0) + \frac{1}{2}A_{02}(l-l_0)^2\},$$

où u représente le complément de la latitude et l la longitude comptée vers l'est à partir du méridien de Greenwich, les lettres marquées par l'index 0 se rapportant à la station moyenne; enfin a désigne le rayon terrestre. On en déduit pour les composantes de la force magnétique

$$X = A_{10} + A_{20}(u-u_0) + A_{11}(l-l_0),$$

$$Y \sin u = A_{01} + A_{11}(u-u_0) + A_{02}(l-l_0),$$

$$Z = -\frac{1}{a}\frac{dA_{00}}{dr} + \left\{\frac{dA_{10}}{dr}(u-u_0) + \frac{dA_{01}}{dr}(l-l_0) + \frac{1}{2}\frac{dA_{20}}{dr}(u-u_0)^2 + \frac{dA_{11}}{dr}(u-u_0)(l-l_0) + \frac{1}{2}\frac{dA_{02}}{dr}(l-l_0)^2\right\}.$$

[1]) L'écart probable entre la valeur observée et celle qui a été calculée pour une observation isolée de la déclinaison est de 48′,3, de l'inclinaison, 13′,9, et de la composante, 189 unités du cinquième ordre.

MAXWELL a donné dans son *Treatise on Electricity and Magnetism* (t. II, p. 123) des formules qui facilitent l'emploi de celles qui précèdent pour le calcul des coefficients A_{20}, A_{11} et A_{02}. Si l'on désigne par l'index 0 les valeurs moyennes des quantités qui entrent dans les formules, par n le nombre des observations, et que l'on pose, pour abréger,

$$\sum u^2 - nu_0^2 = b_{20}\,, \qquad \sum ul - nu_0 l_0 = b_{11}\,, \qquad \sum l^2 - nl_0^2 = b_{02}\,,$$

$$\sum uX - nu_0 X_0 = P_{10}\,, \qquad \sum lX - nl_0 X_0 = P_{01}\,,$$

$$\sum uY \sin u - nu_0 Y_0 \sin u_0 = Q_{10}\,, \qquad \sum lY \sin u - nl_0 Y_0 \sin u_0 = Q_{01}\,,$$

$$\sum uZ - nu_0 Z_0 = R_{10}\,, \qquad \sum lZ - nl_0 Z_0 = R_{01}\,,$$

les équations du minimum d'où l'on obtient les valeurs les plus probables des inconnues A_{20}, A_{11}, A_{02}, seront

$$\begin{aligned}
&dY^2 b_{20}\, A_{20} + && dY^2 b_{11}\, A_{11} && - && dY^2 P_{10} = 0\,,\\
(1)\qquad &dY^2 b_{11}\, A_{20} + (dX^2 b_{20} + dY^2 b_{02})\, A_{11} + dX^2 b_{11}\, A_{02} && - && (dY^2 P_{01} + dX^2 Q_{10}) = 0\,,\\
&&& dX^2 b_{11}\, A_{11} + dX^2 b_{02}\, A_{02} && - && dX^2 Q_{01} = 0\,,
\end{aligned}$$

où dX et dY désignent l'erreur probable d'une observation isolée de X et de Y.[1])

On trouvera sans difficulté les formules analogues pour le calcul de $\frac{dA_{10}}{dr}$, $\frac{dA_{01}}{dr}$, $\frac{dA_{20}}{dr}$, $\frac{dA_{11}}{dr}$, $\frac{dA_{02}}{dr}$. C'est, en effet, en me servant des formules ainsi obtenues que j'ai essayé de déterminer les coefficients $\frac{dA_{10}}{dr}$, $\frac{dA_{01}}{dr}$, ... Mais j'ai reconnu que les observations ne suffisaient pas pour déterminer avec précision la valeur de tous ces termes; dans mes calculs définitifs je n'ai conservé que les termes du premier ordre par rapport à u et l. Alors les équations du minimum se simplifient et deviennent

$$\begin{aligned}
&b_{20}\frac{dA_{10}}{dr} + b_{11}\frac{dA_{01}}{dr} - R_{10} = 0\,,\\
(2)\qquad &b_{11}\frac{dA_{10}}{dr} + b_{02}\frac{dA_{01}}{dr} - R_{01} = 0\,.
\end{aligned}$$

---

[1]) En appelant dH l'erreur probable d'une observation de la composante, dD celle d'une observation de déclinaison, on a

$$dX^2 = dH^2 \cos^2 D + H^2 \sin^2 D\, dD^2, \qquad dY^2 = dH^2 \sin^2 D + H^2 \cos^2 D\, dD^2.$$

J'estime à 5^s l'erreur commise sur le temps du chronomètre, à $1'$ environ celle de l'observation du méridien géographique; la torsion du fil suspenseur ne pouvant être appréciée qu'avec une approximation de $1'$ ou $2'$, et la correction des variations comportant une erreur d'à peu près la même grandeur, on obtient ainsi une erreur totale sur la déclinaison de $5'$ environ.

Dans les déterminations de la composante, $\log \mu$ n'est connu qu'à 180 unités du sixième ordre près, ce qui correspond à une erreur de 0,00007 unités C. G. S.; la correction des variations comporte une erreur de 10 unités du cinquième ordre.

Donc, en supposant $dD = 5'$ et $dH = 0{,}00020$, et remplaçant D et H par leurs valeurs moyennes ($D = 9°\,17'\,6''$, $H = 0{,}16698$), on trouvera

$$dX = 0{,}00020{,}124, \qquad dY = 0{,}00024{,}185.$$

En remplaçant, dans les formules (1), les quantités connues par leurs valeurs numériques, on obtient les équations finales

$$\begin{aligned} 8{,}411\ A_{20} - 4{,}334\ A_{11} + 0{,}000\ A_{02} - 1{,}5407 &= 0\,, \\ -4{,}334\ A_{20} + 14{,}321\ A_{11} - 3{,}001\ A_{02} + 0{,}3648 &= 0\,, \\ 0{,}000\ A_{20} - 3{,}001\ A_{11} + 5{,}875\ A_{02} + 0{,}1325 &= 0\,, \end{aligned}$$

du et *dl* étant exprimés en parties du rayon, et les longitudes comptées à partir du méridien de Greenwich. La résolution de ces équations donne

$$A_{20} = 0{,}2007\,, \qquad A_{11} = 0{,}03423\,, \qquad A_{02} = -\,0{,}008481\,.$$

Pour les coefficients différentiels $\frac{dA_{10}}{dr}$ et $\frac{dA_{01}}{dr}$, on obtient les équations finales

$$0{,}014300\,\frac{dA_{10}}{dr} - 0{,}007410\,\frac{dA_{01}}{dr} + 0{,}003360 = 0\,,$$

$$-\,0{,}007410\,\frac{dA_{10}}{dr} + 0{,}001523\,\frac{dA_{01}}{dr} - 0{,}001293 = 0\,,$$

d'où l'on tire bientôt

$$\frac{dA_{10}}{dr} = -\,0{,}2652\,, \qquad \frac{dA_{01}}{dr} = -\,0{,}05832.\,^{1})$$

Ces coefficients peuvent, du reste, être déterminés théoriquement, par interpolation dans les Tables de MM. Ermann et Petersen qui ont été calculées d'après les éléments de la théorie de Gauss.[2])

On a, en effet,

$$\frac{dX}{du} = A_{20}\,, \quad \frac{dX}{dl} = A_{11}\,, \quad \frac{dY\sin u}{du} = A_{11}\,, \quad \frac{dY\sin u}{dl} = A_{02}\,;$$

et si nous nous en tenons aux termes du premier ordre par rapport à Z,

$$\frac{dZ}{du} = \frac{dA_{10}}{dr}\,, \qquad \frac{dZ}{dl} = \frac{dA_{01}}{dr}\,.$$

En nous servant des formules générales pour le calcul des dérivées d'une fonction donnée par des valeurs numériques, nous avons trouvé les résultats suivants

$$\frac{dX}{du} = 0{,}231\,, \qquad \frac{dX}{dl} = 0{,}0641\,, \qquad \frac{dY\sin u}{du} = 0{,}0673\,, \qquad \frac{dY\sin u}{dl} = -\,0{,}0474\,.$$

$$\frac{dZ}{du} = -\,0{,}297\,, \qquad \frac{dZ}{dl} = -\,0{,}0238\,.$$

---

[1]) On pourrait nous reprocher d'avoir fait entrer dans ce calcul, tous les résultats obtenus, malgré les divergences fut considérables qui se montrent en divers endroits. Mais on peut remarquer que l'écart constaté dans la valeur de H, par exemple, aux divers points d'une même station, n'est point dans une proportion directe à l'écart entre la valeur moyenne de la station et la valeur normale de la région.

[2]) Ermann et Petersen, *Die Grundlagen der Gaussischen Theorie und die Erscheinungen des Erdmagnetismus im Jahre 1829*, Berlin 1874.

Si l'on se propose de comparer entre eux les nombres fournis par l'observation directe avec ceux déduits de la théorie, il importe de les ramener tous à une date commune, par exemple au 1er janvier 1829.

Cette réduction a été faite d'après les variations séculaires des éléments magnétiques relevées à divers observatoires de la Suède et de l'étranger. Outre les observations faites à Stockholm, en 1832 et 1886, par RUDBERG et nous-même, nous avons reçu communication des valeurs absolues des éléments magnétiques à ces deux époques aux observatoires de Helsingfors, Christiania, Copenhague et Berlin. Ces résultats sont consignés dans le tableau suivant:

Valeurs absolues des éléments magnétiques en 1829 et 1886 pour divers observatoires de la Suède et de l'étranger.

Observatoires.	Déclinaison.				Composante horizontale. (Unités C. G. S.)				Inclinaison.			
Helsingfors (M. E. BIESE)[1]	1830,5	10° 45′,0	1886,7	3° 48′,1	1830,5	0,15100	1886,7	0,16053	1830,5	72° 0′,0	1886,6	69° 57′,8
Christiania (M. C. FEARNLEY)[2]	1829,0	19 49 ,1	1886,6	12 49 ,8	1829,0	0,15229	1886,6	0,16184	1829,0	72 13 ,9	1886,6	71 2 ,6
Stockholm (L'auteur)[3]	1833,0	14 57 ,0	1886,6	8 32 ,8	1832,6	0,15174	1886,6	0,16174	1832,6	71 41 ,1	1886,6	70 50 ,6
Copenhague (M. ADAM PAULSEN)[4]	1832,2	17 26 ,3	1883,1	11 41 ,4	1827,5	0,16265	1882,3	0,17142	1829,0	70 17 ,6	1869,7	69 13 ,2
Berlin (M. D. VON BEZOLD)[5]	1836,0	17 4 ,8	1888,0	10 47 ,2	1836,2	0,17797	1888,0	0,18523	1836,0	68 7 ,3	1888,0	66 53 ,7

[1]) HANSTEEN et DUE, *Resultate magnetischer Beobachtungen auf einer Reise nach dem östlichen Sibirien in den Jahren 1828—1830*, Christiania 1863; BIESE, *Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar*, t. XXIX, p. 1—6.

[2]) HANSTEEN, *Ibid.*

[3]) RUDBERG, *Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins* pour 1838, p. 146.

[4]) HANSTEEN, *Den magnetiske Inklinations forandringer i den nordlige tempererte Zone*, p. 124.

[5]) ENCKE, *Berliner astronomisches Jahrbuch* pour 1839, p. 240; GAUSS, *Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins* pour 1838, p. 36.

J'ai déduit de ce tableau la variation annuelle moyenne des trois éléments magnétiques, déclinaison, inclinaison et composante horizontale, telle qu'elle résulte de l'observation. J'ai calculé ensuite les variations correspondantes des trois composantes de la force magnétique, en me servant des formules

$$dX = dH \cos D - H \sin D dD, \qquad dY = dH \sin D + H \cos D dD, \qquad dZ = dH \operatorname{tang} I + H \operatorname{séc}^2 I dI.$$

Les résultats obtenus se trouvent consignés dans le tableau suivant:

Variation annuelle des composantes magnétiques pendant les années 1829—1886.

Observatoires.	Coordonnées géographiques.		Variation annuelle moyenne (unités du cinquième ordre, système C. G. S.).		
	u	l de Greenwich.	$\frac{dX}{dt}$	$\frac{dY}{dt}$	$\frac{dZ}{dt}$
Helsingfors	29° 50′ 18″	24° 57′ 18″	+ 21,08	— 31,20	+ 1,90
Christiania	30 5 16	10 43 33	+ 25,25	— 27,26	— 7,06
Stockholm	30 39 26	18 3 30	+ 24,79	+ 28,22	+ 13,26
Copenhague	34 18 46	12 34 48	+ 23,77	— 27,84	— 20,82
Berlin	37 29 43	13 23 44	+ 22,83	— 33,85	— 17,23

On en tire bientôt

$$\frac{dX_0}{dt} = 0{,}00023{,}54\,, \quad \frac{dY_0 \sin u_0}{dt} = -\,0{,}00015{,}93\,, \quad \frac{dZ_0}{dt} = -\,0{,}00005{,}99\,,$$

où l'index 0 marque les moyennes des quantités X, Y sin u et Z.[1])

Les données présentées dans le tableau qui précède ont permis de calculer, pour chaque coefficient, sa dérivée prise par rapport au temps, d'après les formules suivantes:

$$\begin{aligned} \frac{dX}{dt} &= \frac{dX_0}{dt} + \frac{dA_{20}}{dt}(u-u_0) + \frac{dA_{11}}{dt}(l-l_0)\,, \\ \frac{dY \sin u}{dt} &= \frac{dY_0 \sin u_0}{dt} + \frac{dA_{11}}{dt}(u-u_0) + \frac{dA_{02}}{dt}(l-l_0)\,, \\ \frac{dZ}{dt} &= \frac{dZ_0}{dt} + \frac{d^2A_{10}}{dr\,dt}(u-u_0) + \frac{d^2A_{01}}{dr\,dt}(l-l_0)\,, \end{aligned} \tag{3}$$

formules qu'on obtient facilement en différentiant par rapport au temps les formules (4) de la page suivante.

Voici les résultats obtenus:

$$\frac{dA_{20}}{dt} = -\,0{,}00024{,}44\,, \quad \frac{dA_{11}}{dt} = -\,0{,}00025{,}70\,, \quad \frac{dA_{02}}{dt} = -\,0{,}00005{,}638\,.$$

Les variations de la composante verticale m'ont paru trop irrégulières pour que les quantités relatives à cet élément puissent être déterminées avec précision.

En ramenant, d'après ce qui précède, les quantités observées en campagne au 1er janvier 1829, on obtient les résultats suivants, pour les composantes de la force terrestre et pour les coefficients A_{20}, A_{11}, ...

Comp.	Valeur observée.	Valeur calculée.	Coeff.	Valeur observée.	Valeur calculée.	Coeff.	Valeur observée.	Valeur calculée.
X	0,15124	0,16867	A_{20}	0,215	0,231	$\frac{dA_{10}}{dr}$	— 0,265	— 0,297
Y	0,04401	0,04790	A_{11}	0,0490	0,0657			
Z	0,45857	0,46378	A_{02}	— 0,0111	— 0,0474	$\frac{dA_{01}}{dr}$	— 0,0583	— 0,0238

En thèse générale, les résultats de cette vérification sont assez satisfaisants pour prouver que les coefficients fournis par l'observation directe, représentent avec une assez grande approximation l'action magnétique de la terre considérée comme une masse homogène.[2])

Les résultats obtenus ont été ensuite appliqués au calcul des valeurs de X, Y et Z à chaque station dégagées des perturbations locales.

[1]) Ces quantités se rapportent au point du milieu des observatoires cités; les valeurs correspondantes pour le lieu moyen de nos observations en campagne peuvent être obtenues facilement, d'après les formules (3) données ci-dessus.

[2]) Malheureusement la faible étendue de la région dans la direction E.—O., n'a pas permis de déterminer exactement la valeur du coefficient A_{02}, qui dépend principalement de la variation de la déclinaison dans la direction des longitudes.

Les valeurs des composantes à une station quelconque, se calculent au moyen des formules p. 92

$$X = X_0 + A_{20}\,(u - u_0) + A_{11}\,(l - l_0),$$

(4) $$Y \sin u = Y_0 \sin u_0 + A_{11}\,(u - u_0) + A_{02}\,(l - l_0),$$

$$Z = Z_0 + \frac{dA_{10}}{dr}\,(u - u_0) + \frac{dA_{01}}{dr}\,(l - l_0).$$

Ces formules donnent à la mise en nombre,

$$X = 0{,}16477 + 0{,}2007\,(u - u_0) + 0{,}03423\,(l - l_0),$$

(4) *bis* $$Y \sin u = 0{,}01450 + 0{,}03423\,(u - u_0) - 0{,}008481\,(l - l_0),$$

$$Z = 0{,}45512 - 0{,}2652\,(u - u_0) - 0{,}05832\,(l - l_0).$$

Les résultats de cette comparaison se trouvent consignés dans le tableau suivant.

Comparaison des valeurs observées et calculées des éléments du magnétisme terrestre.

Stations.	Composante horizontale dirigée vers le nord			Composante horizontale dirigée vers l'ouest			Composante verticale			
	observée.	calculée.	Différ. obs.— calc. 0,00 ...	observée.	calculée.	Différ. obs.— calc. 0,00 ...	observée.	calculée.	Différ. obs.— calc. 0,0	Force locale Z 0,0 ....
Upsal	0,15995	0,15721	+ 274	0,02284	0,02567	— 283	0,46693	0,46474	+ 0219	+ 1296
Stockholm	0,15994	0,15926	+ 068	0,02404	0,02581	— 177	0,46560	0,46192	+ 0368	+ 1445
Södertelje	0,15950	0,15949	+ 001	0,02324	0,02594	— 270	0,46220	0,46170	+ 0050	+ 1127
Trosa	0,16156	0,16053	+ 103	0,02412	0,02607	— 195	0,46035	0,46036	— 0001	+ 1076
Hagstugan	—	0,16064	—	—	0,02609	—	—	0,46021	—	—
Hänö	0,15838	0,16067	— 229	0,02616	0,02607	+ 009	0,45975	0,46016	— 0041	+ 1036
Kolholmen	—	0,16072	—	—	0,02609	—	—	0,46011	—	—
Dalbyö	0,16056	0,16067	— 011	0,03119	0,02611	+ 508	0,45266	0,46019	— 0753	+ 0324
Norsholm	0,16080	0,16094	— 014	0,03035	0,02649	+ 386	0,46581	0,46017	+ 0564	+ 1641
Söderköping	0,16338	0,16125	+ 213	0,02476	0,02644	— 168	0,45730	0,45968	— 0229	+ 0848
Skärkind	0,16183	0,16109	+ 074	0,02864	0,02652	+ 212	0,45733	0,45998	— 0265	+ 0812
Björsäter	0,16258	0,16157	+ 101	0,02610	0,02656	— 046	0,46043	0,45934	+ 0109	+ 1186
Åtvidaberg	0,16816	0,16201	+ 615	0,02452	0,02661	— 209	0,45591	0,45875	— 0284	+ 0793
Falerum	0,15872	0,16236	— 364	0,02490	0,02661	— 171	0,45571	0,45826	— 0255	+ 0822
Nelhammar	0,15800	0,16262	— 462	0,02861	0,02660	+ 201	0,45176	0,45788	— 0612	+ 0465
Tranås	0,16294	0,16199	+ 095	0,02634	0,02687	— 053	0,46573	0,45902	+ 0671	+ 1748
Asby Sand	0,16073	0,16242	— 169	0,02874	0,02687	+ 187	0,46573	0,45825	+ 0748	+ 1825
Viredaholm	0,16238	0,16223	+ 015	0,02616	0,02695	— 079	0,46032	0,45877	+ 0155	+ 1232
Gamleby	0,15981	0,16333	— 352	0,02867	0,02667	+ 200	0,45101	0,45692	— 0591	+ 0486
Norra Vi	0,15889	0,16276	— 387	0,03201	0,02684	+ 517	0,45304	0,45791	— 0487	+ 0590
Aneby	0,16416	0,16259	+ 157	0,02466	0,02695	— 229	0,46168	0,45827	+ 0341	+ 1418
Assjö	0,16428	0,16280	+ 148	0,02326	0,02696	— 370	0,46652	0,45795	+ 0857	+ 1934
Vestervik	0,15920	0,16398	— 478	0,02497	0,02669	— 172	0,45086	0,45601	— 0515	+ 0562
Idö	0,16435	0,16421	+ 014	0,02670	0,02667	+ 003	0,45502	0,45566	— 0064	+ 1013
Ankarsrum	0,15665	0,16400	— 735	0,02681	0,02676	+ 005	0,45802	0,45606	+ 0196	+ 1273

Comparaison des valeurs observées et calculées des éléments du magnétisme terrestre.
(Suite.)

Stations.	Composante horizontale dirigée vers le nord			Composante horizontale dirigée vers l'ouest			Composante verticale			
	observée.	calculée.	Différ. obs.— calc. 0,00 ...	observée.	calculée.	Différ. obs.— calc. 0,00 ...	observée.	calculée.	Différ. obs.— calc. 0,0	Force locale Z 0,0 ....
Tuna	0,15884	0,16428	— 544	0,02714	0,02684	+ 030	0,46010	0,45573	— 0437	+ 1514
Hvetlanda	0,16374	0,16430	— 056	0,02527	0,02710	— 183	0,44531	0,45608	+ 1077	0000
Lannaskede	0,16902	0,16423	+ 479	0,02536	0,02713	— 177	0,44945	0,45608	— 0663	+ 0414
Mörlunda	0,17281	0,16504	+ 777	0,02128	0,02699	— 571	0,44929	0,45478	— 0549	+ 0528
Oskarshamn	0,16412	0,16541	— 129	0,02100	0,02689	— 589	0,45612	0,45390	+ 0222	+ 1299
Bohult	0,16849	0,16552	+ 297	0,02634	0,02696	— 062	0,45501	0,45409	+ 0092	+ 1169
Alfvidsjöbodar	0,16497	0,16613	— 116	0,03320	0,02687	+ 633	0,45655	0,45311	+ 0344	+ 1421
Sandviken	—	0,16651	—	—	0,02690	—	—	0,45263	—	—
Mönsterås	0,16598	0,16636	— 038	0,02331	0,02698	— 367	0,45756	0,45290	+ 0466	+ 1543
Säfsjöström	0,16574	0,16586	— 012	0,02733	0,02716	+ 017	0,45415	0,45268	+ 0147	+ 1224
Målerås	0,16859	0,16629	+ 230	0,02774	0,02716	+ 058	0,45508	0,45320	+ 0188	+ 1265
Borgholm	0,17008	0,16703	+ 305	0,02476	0,02702	— 226	0,45508	0,45198	+ 0310	+ 1387
Orrefors	0,16844	0,16667	+ 177	0,02873	0,02718	+ 155	0,45276	0,45265	+ 0011	+ 1088
Åryd	0,16713	0,16623	+ 090	0,02913	0,02731	+ 182	0,45561	0,45341	+ 0220	+ 1297
Lessebo	0,16925	0,16667	+ 258	0,02654	0,02728	— 074	0,45560	0,45277	+ 0283	+ 1360
Nybro	0,16621	0,16707	— 086	0,02682	0,02718	— 036	0,44979	0,45210	— 0231	+ 0846
Trekanten	0,16708	0,16736	— 028	0,02751	0,02718	+ 033	0,44902	0,45166	— 0264	+ 0813
Torne	—	0,16648	—	—	0,02741	—	—	0,45317	—	—
Kalmar	0,16804	0,16765	+ 039	0,02521	0,02713	— 192	0,45250	0,45122	+ 0128	+ 1205
Emmaboda	0,16741	0,16736	+ 005	0,02937	0,02729	+ 208	0,45167	0,45192	— 0025	+ 1052
Ålshult	0,16615	0,16708	— 093	0,03238	0,02745	+ 493	0,45141	0,45236	— 0095	+ 0982
Mörbylånga	0,16730	0,16812	— 082	0,02844	0,02718	+ 126	0,45352	0,45060	+ 0292	+ 1369
Ekenäs	0,16794	0,16806	— 012	0,02616	0,02723	— 107	0,45186	0,45073	+ 0113	+ 1190
Värnanäs	0,16778	0,16809	— 031	0,02589	0,02723	— 134	0,45189	0,45068	+ 0121	+ 1198
Holmsjö	0,16867	0,16800	+ 067	0,03224	0,02735	+ 489	0,44832	0,45094	— 0262	+ 0815
Hemsjö	0,16545	0,16785	— 240	0,02845	0,02752	+ 093	0,44734	0,45135	— 0401	+ 0676
Spjutsbygd	0,16790	0,16841	— 051	0,03021	0,02739	+ 282	0,45009	0,45040	— 0031	+ 1046
Thorskors	0,16832	0,16877	— 045	0,02886	0,02741	+ 145	0,44978	0,44991	— 0013	+ 1064
Lyckeby	0,16709	0,16886	— 177	0,02472	0,02742	— 270	0,44824	0,44979	— 0155	+ 0922
Ronneby	0,16940	0,16865	+ 075	0,02890	0,02746	+ 144	0,45575	0,45016	+ 0559	+ 1636
Karlskrona	0,16912	0,16890	+ 022	0,02756	0,02743	+ 013	0,44840	0,44976	— 0136	+ 0941
Karlshamn	0,17058	0,16846	+ 212	0,02763	0,02756	+ 007	0,44596	0,45050	— 0454	+ 0623
Lindaskär	0,16906	0,16877	+ 029	0,02902	0,02751	+ 151	0,45323	0,44998	+ 0325	+ 1402

Moyennes des valeurs observées:

Composante horizontale dirigée vers le nord 0,164768
Composante horizontale dirigée vers l'ouest 0,026931
Composante verticale 0,455115

Les formules présentées dans ce qui précède ont permis de dresser, pour chaque élément, des cartes magnétiques de la Suède méridionale pour 1886, 6.

J'ai d'abord calculé à l'aide des formules des pages 90 et 97, la valeur des éléments magnétiques pour les points d'intersection de chaque parallèle avec les méridiens; puis j'en ai déduit, par interpolation, la position des points d'intersection des lignes d'égale déclinaison, inclinaison et composante horizontale avec les méridiens.

Toutes ces cartes sont dressées à l'échelle 1 : 2000000.

Les lignes d'égale déclinaison sont figurées sur la carte (*Pl. I*): elles sont tracées de 10 minutes en 10 minutes.

La carte (*Pl. II*) représente les lignes d'égale composante horizontale en 1886, 6. Les lignes sont tracées de 100 en 100 unités du cinquième ordre, système C. G. S. Leur orientation est de O. 17° S. — E. 17° N.

Les lignes d'égale inclinaison en 1886, 6 sont figurées (*Pl. III*); elles sont tracées de 10 minutes en 10 minutes.

Les lignes isoclines ont sensiblement la même orientation que les lignes d'égale composante horizontale, c'est-à-dire qu'elles courent de O. 20° S. — E. 20° N.

Une variation de 0,001 de la composante correspond à une variation de 9',92 de l'inclinaison.

Écarts anormaux.

Les écarts des composantes horizontales et verticales des diverses stations, par rapport aux valeurs normales déterminées plus haut, sont fournis par le tableau précédent (p. 97—98). Ces différences peuvent évidemment être considerées comme les composantes parallèles aux axes des coordonnées de la force magnétique locale, attribuée aux masses perturbatrices. Si l'on suppose que la force locale soit due à l'aimantation induite par la terre dans les roches magnétiques, les composantes X et Y de l'action locale sont fournies immédiatement par le tableau ci-dessus. Si l'on considère en outre la résultante de l'action terrestre comme sensiblement verticale, la composante Z sera toujours du même signe; on satisfaira à cette condition en augmentant les $Z_{obs.}$—$Z_{calc.}$ d'une quantité constante, de manière à rendre nulle la plus grande des différences négatives.

Cela posé, la direction de la force T est définie par l'angle α que fait sa projection horizontale avec le méridien terrestre, et l'angle β entre la force totale et sa projection horizontale. Pour nous conformer à l'usage général, nous compterons α de 0 à $\pm \pi$ à partir du point nord du méridien, positivement vers l'ouest, négativement vers l'est. On a alors

$$T = \sqrt{X^2+Y^2+Z^2}, \quad \operatorname{tang}\alpha = \frac{Y}{X}, \quad \operatorname{tang}\beta = \frac{Z}{\sqrt{X^2+Y^2}}.$$

Le tableau suivant contient les résultats ainsi obtenus.[1]) La force totale T est exprimée en unités du 5e ordre.

[1]) Les stations incomplètes, Hagstugan, Kolholmen, Sandviken, Torne, ne sont pas comprises dans cet examen.

Grandeur et direction de la force locale.

Stations.	T.	α.	β.	Stations.	T.	α.	β.
Upsal	1317	— 46°	73°	Oskarshamn	1432	—102°	65°
Stockholm	1457	— 69	83	Bohult	1208	— 12	75
Södertelje	1159	— 90	77	Alfvidsjöbodar	1560	100	66
Trosa	1098	— 62	78	Mönsterås	1587	— 96	77
Hänö	1061	178	78	Säfsjöström	1224	125	89
Dalbyö	603	91	33	Målerås	1287	14	79
Norsholm	1686	92	77	Borgholm	1438	— 37	75
Söderköping	890	— 38	72	Orrefors	1113	41	78
Skärkind	843	71	75	Åryd	1313	64	81
Björsäter	1191	— 24	85	Lessebo	1386	— 16	79
Åtvidaberg	1025	— 19	51	Nybro	851	—157	84
Falerum	915	—155	64	Trekanten	814	130	87
Nelhammar	686	156	43	Kalmar	1221	— 79	81
Tranås	554	— 29	86	Emmaboda	1072	89	79
Asby Sand	1842	132	82	Ålshult	1103	101	63
Viredaholm	1235	— 79	86	Mörbylånga	1377	123	84
Gamleby	632	150	50	Ekenäs	1195	— 96	85
Norra Vi	875	127	42	Värnanäs	1206	—103	83
Aneby	1445	— 56	79	Holmsjö	953	82	59
Assjö	1975	— 68	78	Hemsjö	723	159	69
Vestervik	758	—160	48	Spjutsbygd	1085	100	75
Idö	1013	12	89	Thorskors	1075	107	82
Ankarsrum	1470	180	60	Lyckeby	977	—123	71
Tuna	1609	177	70	Ronneby (eaux)	1644	62	84
Hvetlanda	191	—107	0	Karlskrona	941	31	88
Lannaskede	657	— 20	39	Karlshamn	2081	2	71
Mörlunda	1099	— 36	29	Lindaskär	1410	79	84

Ces nombres sont représentés dans la figure (*Pl. IV*). Les points désignent les stations d'observation, les flèches représentent la grandeur et la direction de la force locale ($1^{mm} = 0{,}00020$ unités C. G. S.); les chiffres placés à côté des points indiquent l'inclinaison de la résultante de l'action locale au-dessous du plan de l'horizon.

Les écarts constatés dans les valeurs des éléments magnétiques nous paraissent trop irréguliers pour pouvoir être attribués à une cause commune agissant d'une manière uniforme sur de vastes régions, et je me suis assuré que même en éliminant comme inexactes toutes les stations qui nous ont offert des anomalies très tranchées, le désaccord signalé ne diminuait pas d'une manière notable.

Ce caractère purement accidentel des attractions locales, me les a fait attribuer à la nature du sol dans l'endroit même des déterminations. En effet, l'aiguille aimantée doit être influencée d'une façon extraordinaire par la plupart des roches de la Suède qui presque toutes contiennent plus ou moins du fer oxydulé.

Considérons un élément de volume de la masse terrestre comme un très petit aimant sensiblement vertical dont le moment magnétique est M; désignons par ε l'angle que forme l'axe magnétique avec la droite joignant le milieu de l'aimant à un point P de la surface terrestre, dont la distance en M est r. La force à laquelle est soumis un pôle austral égal à l'unité placé en P peut être décomposée en deux composantes, l'une horizontale, l'autre verticale, qui sont

$$H = \frac{M}{r^3} \cos \varepsilon \sin \varepsilon, \qquad Z = \frac{M}{r^3} (1 + \cos^2 \varepsilon).$$

Quand l'angle ε varie de 0 à $\frac{\pi}{2}$, les valeurs moyennes des fonctions qui multiplient $\frac{M}{r^3}$ deviennent $\frac{2}{\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos \varepsilon \sin \varepsilon d\varepsilon$ et $\frac{2}{\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos^2 \varepsilon)\, d\varepsilon$, d'où l'on tire, en intégrant,

$$H = \frac{1}{\pi} \frac{M}{r^3}, \qquad Z = \frac{3}{2} \frac{M}{r^3}.$$

On aurait alors *en moyenne* $\operatorname{tang} \beta = \frac{3}{2} \pi$ ou $\beta = 78°$; c'est la valeur moyenne assignée à cet angle par les nombres consignés dans le tableau ci-dessus.

Cette coïncidence donne un certain degré de vraisemblance aux suppositions que nous avons faites, et nous croyons pouvoir finalement admettre que la nature des roches au lieu même des observations a une influence prépondérante dans les attractions locales.

Toutefois, il est bien possible que d'autres causes, d'un caractère plus continu, jouent ici un certain rôle; mais nos connaissances encore incomplètes de la distribution des éléments magnétiques sur la surface de la Suède, ne nous permettent pas de tirer des conclusions approchées sur l'effet général des influences signalées.

NOTE.

Une nouvelle détermination de la constante de l'aimant n° 2, faite le 28 octobre 1889, a donné log C = $\bar{1}$,605480. — Il y a lieu de corriger ici une erreur qui s'est glissé dans le calcul de log C, d'après les observations du 20 septembre 1888, p. 16. La vraie valeur de ce terme est log C = $\bar{1}$,605412, ce qui accuse une diminution de 0,0017 environ pendant le voyage. Les observations faites avec les deux déflecteurs, p. 24—26, montrent que cette altération a très probablement eu lieu le 17 septembre 1886, simultanément avec la perte de force de l'aimant déviant. Pour les deux stations Assjö, II et Viredaholm, III les H fournies par l'aimant sont donc trop élevées de 65 unités du cinquième ordre; mais on se convaincra facilement que les changements apportés dans les valeurs définitives de H sont d'aucune importance.

Table des matières.

Pages.

Introduction ..... 3.

Chapitre premier. — *Instruments et méthodes d'observation* ..... 4.

Détermination du temps ..... 4.

Détermination du méridien géographique ..... 5.

Détermination de la déclinaison ..... 10.

Mesure de la composante horizontale ..... 12.

Détermination de l'inclinaison ..... 27.

Réduction des observations en 1886, 6 ..... 34.

Chapitre II. — *Détails des observations* ..... 41.

Observations faites pour déterminer la valeur des éléments magnétiques ..... 69.

Chapitre III. — *Résumé des observations* ..... 90.

Détermination de l'action terrestre proprement dite. Construction des cartes magnétiques ..... 92.

Écarts anormaux ..... 99.

Note ..... 102.

Errata:

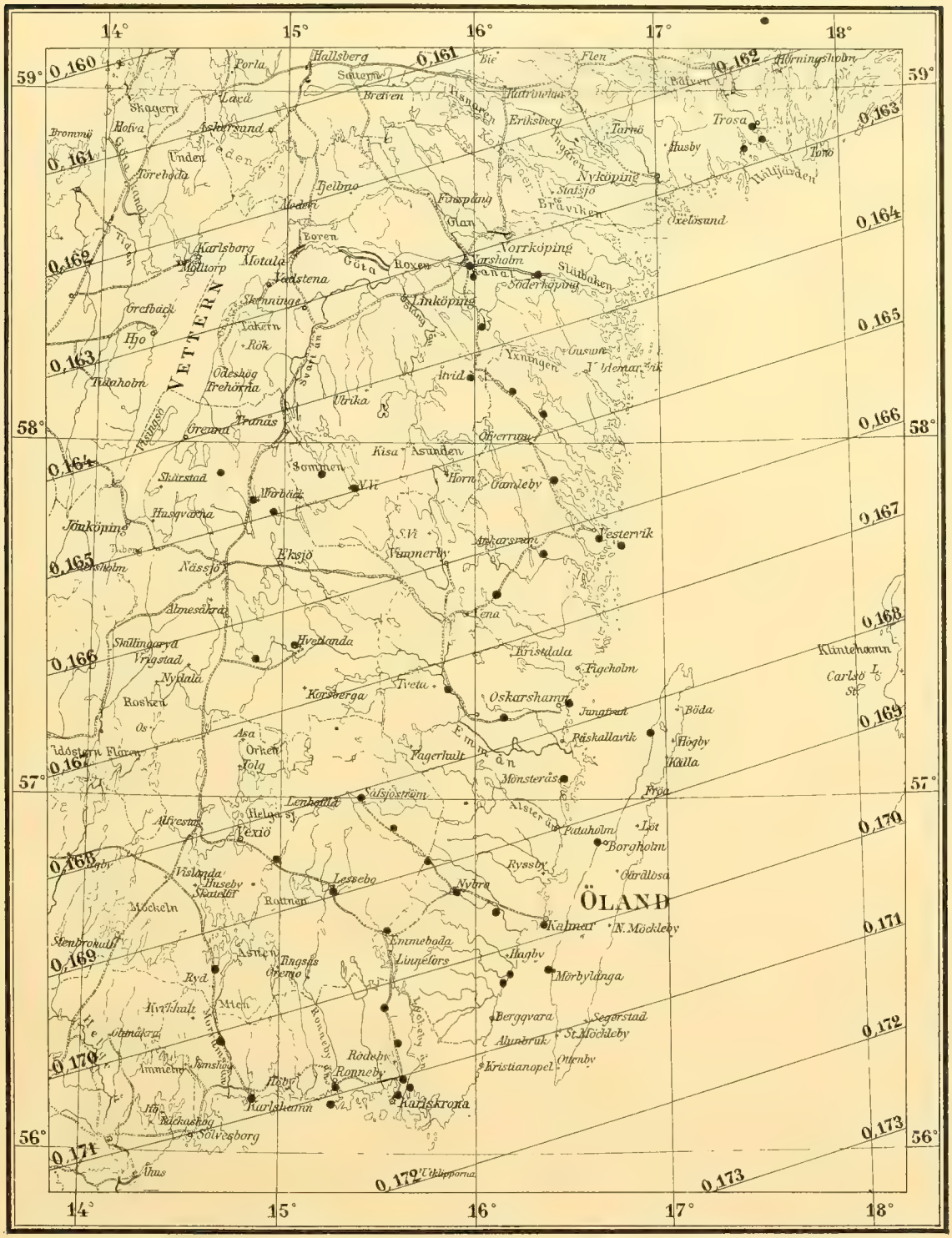
Pages.	Lignes.	*Au lieu de:*	*Mettez:*
21	11	$\left(1-\frac{\varepsilon-\varepsilon'}{2H}\right)$	$\left(1+\frac{\varepsilon-\varepsilon'}{2H}\right)$
72	10 de la 1re colonne	Alfvidsjöbodar, I	Alfvidsjöbodar, III

LIGNES D'ÉGALE DÉCLINAISON

pour 1886, 6.

LIGNES D'ÉGALE COMPOSANTE HORIZONTALE

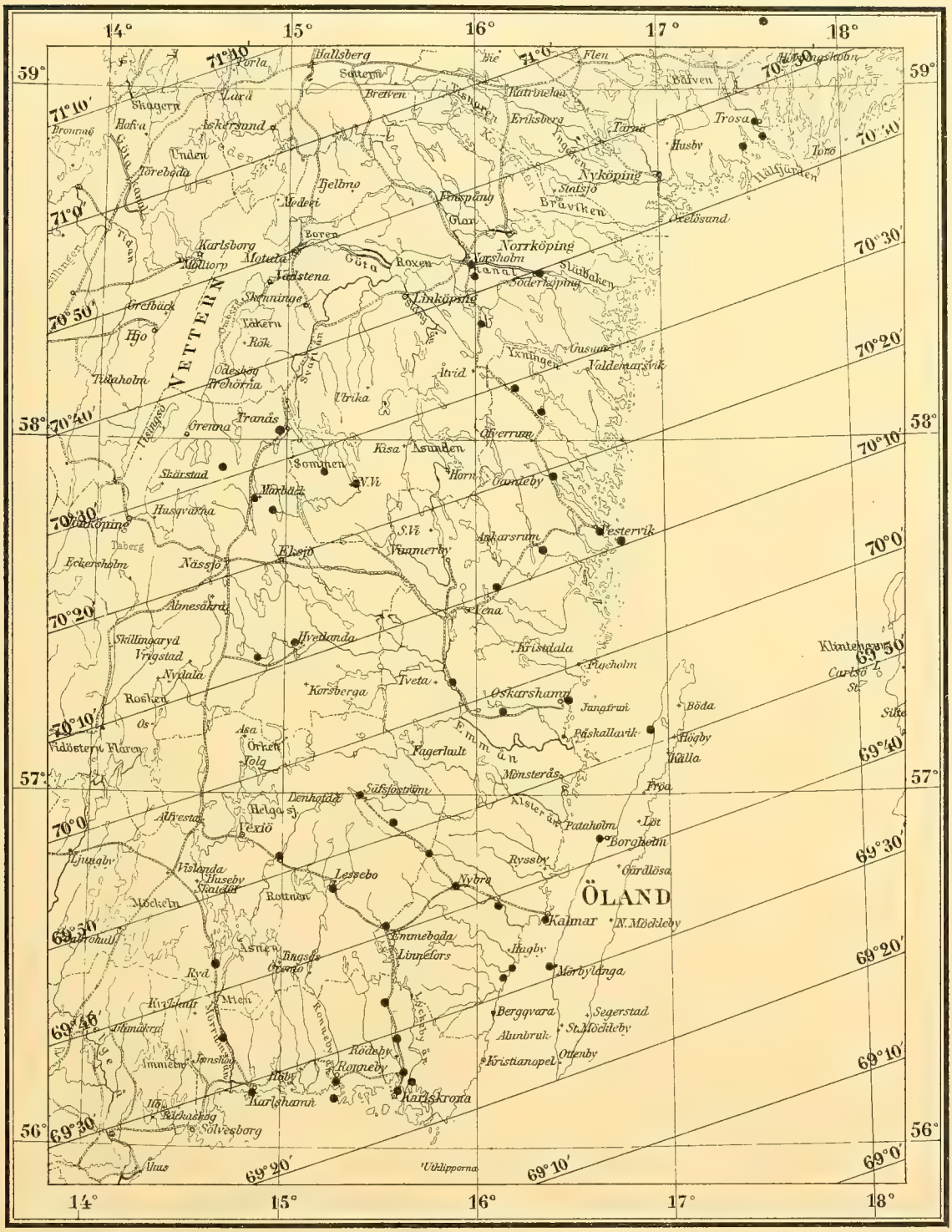
pour 1886, 6.



Les points • indiquent les stations d'observation.

LIGNES D'ÉGALE INCLINAISON

pour 1886, 6.


14°
15°
16°
17°
18°
59°
58°
57°
56°
71°10′
71°0′
70°50′
70°40′
70°30′
70°20′
70°10′
70°0′
69°50′
69°40′
69°30′
69°20′
69°10′
69°0′
VETTERN
ÖLAND
Hallsberg
Örebro
Askersund
Karlsberg
Motala
Vadstena
Linköping
Norrköping
Nyköping
Trosa
Tranås
Sommen
Åsunden
Vimmerby
Eksjö
Nässjö
Eksjö
Oskarshamn
Kalmar
Karlskrona
Karlshamn
Ronneby
Emmeboda
Lessebo
Växjö
Ljungby
Hvetlanda
Kristdala
Påskallavik
Borgholm
Löt
Böda
Fagerhult
Korsberga
Tveta
Åtvid
Åsarum
Västervik
Gamleby
Oxelösund
Vikbolandet
Mönsterås
Alsterån
Ryssby
Nybro
Rottnen
Möckeln
Åsnen
Ryd
Ljungby
Vislanda
Alvesta
Helgasjö
Lenhovda
Tingsryd
Linnefors
Ihaby
Mörbylånga
Segerstad
St. Mörkleby
Ottenby
Kristianopel
Bergqvara
Alunbruk
Rödeby
Hoby
Sölvesborg
Ahus
Ystad
Ystadsån
Helgeå
Mien
Immeln
Hanaskog
Hörby
Tomelilla
Simrishamn
Ystad
Ängelholm
Halmstad
Varberg
Falkenberg
Laholm
Hjo
Tidaholm
Skara
Skövde
Lidköping
Mariestad
Karlsborg
Motala
Vadstena
Linköping
Norrköping
Nyköping
Trosa
Oxelösund
Vikbolandet
Kalmar
Öland
Karlskrona
Karlshamn
Sölvesborg
Ahus
Ystad
Simrishamn
Tomelilla
Hörby
Hanaskog
Immeln
Mien
Ryd
Ljungby
Alvesta
Växjö
Lessebo
Rottnen
Möckeln
Åsnen
Emmeboda
Linnefors
Ihaby
Mörbylånga
Segerstad
St. Mörkleby
Ottenby
Kristianopel
Bergqvara
Alunbruk
Rödeby
Hoby
Karlshamn
Karlskrona

FORCES MAGNÉTIQUES LOCALES
pour 1886, 6.

14°
15°
16°
17°
18°
59°
58°
57°
56°
VETTERN
ÖLAND
Hallsberg
Örebro
Askersund
Laxå
Karlsborg
Motala
Vadstena
Linköping
Norrköping
Söderköping
Nyköping
Arboga
Västerås
Eskilstuna
Strängnäs
Örebro
Karlskrona
Karlshamn
Kalmar
Oskarshamn
Västervik
Borgholm
Mönsterås
Vimmerby
Eksjö
Nässjö
Jönköping
Husqvarna
Skänstad
Hjo
Tidaholm
Falköping
Skara
Lidköping
Mariestad
Karlstad
Filipstad
Nora
Örebro
Hallsberg
Katrineholm
Flen
Eskilstuna
Strängnäs
Mariefred
Södertälje
Nyköping
Oxelösund
Norrköping
Linköping
Motala
Vadstena
Tranås
Gränna
Jönköping
Nässjö
Eksjö
Vimmerby
Västervik
Oskarshamn
Kristianopel
Karlskrona
Ronneby
Karlshamn
Sölvesborg
Ystad
Kristianstad
Hässleholm
Kristianopel
Ölenby
Segerstad
Borgholm
Kalmar
Mörbylånga
Färjestaden
Stenbrohult
Växjö
Ljungby
Vislanda
Alvesta
Helgasjö
Lessebo
Rottnen
Emmeboda
Linnelors
Ryssby
Påskallavik
Högby
Källa
Figeholm
Kristdala
Loftahammar
Borgholm
Gårdlösa
Mörbylånga
Segerstad
Alunbruk
Kristianopel
Ölenby
Klintehamn
Visby
Hoburgen
Utklipporna
Hanö
Tjurkö
Tromtö
Hörningsholm
Trosa
Nynäshamn
Husby
Hällsjön
Oxelösund
Stafsjö
Bråviken
Söderköping
Norrköping
Linköping
Åtvidaberg
Tjällmo
Finspång
Glava
Boren
Roxen
Motala
Vadstena
Karlsborg
Mullsjö
Habo
Jönköping
Gränna
Tranås
Aneboda
Ödeshög
Tåkern

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 23 N:o 7.

FORMELN UND TAFELN

ZUR

BERECHNUNG DER ABSOLUTEN STÖRUNGEN DER PLANETEN.

VON

HANS MASAL.

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 13. MÄRZ 1889.

STOCKHOLM, 1889.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

In den folgenden Blättern sind die Resultate einer Arbeit mitgetheilt, welche eine möglichst kurze Herleitung der numerischen Werthe gewisser, bei der Entwicklung der s. g. Störungsfunktion auftretender Coefficienten bezweckt. Die betreffenden Coefficienten entsprechen einer solchen Form der Entwicklung, bei der alle veränderlichen Grössen durch algebraische Symbole getrennt sind, also einer Form, welche bei der Ermittelung der absoluten Planetenbahn zur Anwendung kommen muss. Als Grundlage der Entwicklung diente die von Herrn Gyldén in seinen »Undersökningar af Theorien för Himlakropparnas rörelser» gegebene Methode, auf welche Abhandlung ich zum Verständniss des Folgenden hinweise. Während meines Aufenthalts in Stockholm im Winter 1887/88 wurde ich von Herrn Gyldén in dessen Theorie eingeführt, und habe gleichzeitig die Berechnung der absoluten Bahn der Iris (7) angefangen; bei dieser Gelegenheit wurde ich veranlasst, die algebraischen Ausdrücke der betreffenden Coefficienten durch Zusammenziehung mehrerer Operationen für den practischen Gebrauch möglichst günstig zu gestalten, und habe zur Erleichterung der numerischen Rechnung eine Tafel hergestellt, welche die von den Elementen unabhängigen Factoren dieser Ausdrücke enthält. Mit Benützung meiner Formeln kann man ziemlich direct aus den mittleren Entfernungen und den mittleren Bewegungen die numerischen Werthe der in Rede stehenden Entwicklungscoefficienten ableiten; zur Controlle können dann die zum Schluss mitgetheilten Formeln benützt werden. Die Aufstellung der Formeln für die absoluten Elemente selbst mit Berücksichtigung der Glieder zweiter Ordnung und des Einflusses der Neigung bleibt einer spätern Arbeit vorbehalten.

Ueber die Entwicklung der Störungsfunktion.

Die bekannten Differentialgleichungen der Bewegung des gestörten Körpers im Dreikörpersystem enthalten rechter Seite die partiellen Ableitungen der Störungsfunktion (Ω), deren Entwicklung nach Herrn Gyldén's Methode vorerst in aller Kürze angedeutet werden soll. Es ist:

$$(\Omega) = \frac{\mu'}{\mu_1}\left(\frac{1}{\Delta} - \frac{r}{r'^2} \cdot \cos H\right)$$

und giebt der erste Theil dieses Ausdrucks, nach Vielfachen des Winkels H entwickelt die Gleichung:

$$\frac{a}{\Delta} = \frac{a'}{r'} \cdot C_0 + 2\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\left(\frac{r}{a}\right)C_1 \cdot \cos H + 2\left(\frac{a'}{r'}\right)^3\left(\frac{r}{a}\right)^2 C_2 \cdot \cos 2H + \ldots$$

und es ist, wenn man $\frac{a}{a'} = \alpha$ setzt:

$$C_n = \frac{2}{\pi} \cdot \alpha^{n+1} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\varphi}{\sqrt{1 - \alpha^2\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\left(\frac{r}{a}\right)^2 \sin^2\varphi}} \quad \text{oder}$$

$$C_n = \alpha^{n+1}\left\{\beta_n^{(1)} - \frac{1}{2}\alpha^2\beta_{n+1}^{(3)}\left[1 - \left(\frac{a'}{r'}\right)^2\left(\frac{r}{a}\right)^2\right] + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \cdot \alpha^4 \cdot \beta_{n+2}^{(5)}\left[1 - \left(\frac{a'}{r'}\right)^2\left(\frac{r}{a}\right)^2\right]^2 - \ldots\right\}$$

Ueber die Berechnung der $\beta_n^{(s)} = \frac{2}{\pi} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^{2n}\varphi \cdot d\varphi}{\{1 - \alpha^2 \cdot \sin^2\varphi\}^{\frac{s}{2}}}$ und der deraus abgeleiteten

$\gamma_s^{1,n} = \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \ldots (2s-1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \ldots \quad 2s} \cdot \alpha^{n+2s+1} \cdot \beta_{n+s}^{(2s+1)}$ siehe »Undersökningar o. s. v.» II, Art. 38 u. f.

Unter Berücksichtigung der Gleichungen:

$$\begin{cases} \frac{r}{a} = \frac{1 - \eta^2}{1 + \varrho} \\ \frac{a'}{r'} = \frac{1 + \varrho'}{1 - \eta'^2} \end{cases}$$

entwickelt Herr Gyldén obigen Ausdruck nach Potenzen von ϱ, ϱ', η und η', und wendet dabei die Bezeichung an:

$$\frac{1}{\mu'} \cdot a(\Omega) = \Sigma\Sigma\{\Omega(oss')_{00} - \Omega(oss')_{10}\eta^2 + \Omega(oss')_{01}\eta'^2 - \ldots\}\varrho^s \cdot \varrho'^{s'}$$
$$+ 2\Sigma\Sigma\Sigma\{\Omega(nss')_{00} - \Omega(nss')_{10}\eta^2 + \Omega(nss')_{01}\eta'^2 - \ldots\}\varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \cos nH .$$

Herr Harzer giebt in seinen »Untersuchungen über einen speciellen Fall des Problems der drei Körper» auf Seite 29 die Formeln für die Ω, ausgedrückt unmittelbar durch die γ.

Es sollen jetzt die Ausdrücke $Q = \frac{r^2}{(c)a} \cdot \frac{\partial a(\Omega)}{\partial v}$ und $P = \frac{r^2}{(c)} \cdot \frac{a\partial(\Omega)}{\partial r} = -\frac{a}{\mu_1}\frac{\partial(\Omega)}{\partial\varrho}$ gebildet werden, wo $(c) = \mu_1 a(1 - \eta^2)$.

Die Entwicklungen dieser Funktionen P und Q werden wie folgt gestellt:

$$\frac{\mu_1}{\mu'} \cdot Q = 2\Sigma\Sigma\Sigma\{Q(nss')_{00} - Q(nss')_{10}\eta^2 + Q(nss')_{01}\eta'^2 - \ldots\}\varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \frac{\partial \cos nH}{\partial v}$$

$$\frac{\mu_1}{\mu'}(1 - \eta^2)P = -\Sigma\Sigma\{P(oss')_{00} - P(oss')_{10}\eta^2 + P(oss')_{01}\eta'^2 - \ldots\}\varrho^s \cdot \varrho'^{s'}$$
$$- 2\Sigma\Sigma\Sigma\{P(nss')_{00} - P(nss')_{10}\eta^2 + P(nss')_{01}\eta'^2 - \ldots\}\varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \cos nH .$$

Auf Seite 30 obengenannter Abhandlung giebt Herr Harzer die ersten Werthe der P und Q als Funktionen der Ω an, doch sollen diese Formeln hier nicht angeführt werden, da sie, sowie die Ausdrücke für die Ω selbst durch weitere Substitutionen übergangen wurden.

Wir haben jetzt die Störungsfunktion in eine Reihe nach Potenzen von ϱ entwickelt, und theilen nun ϱ in (ϱ), welches nur Glieder der Form B — also die Argumente $(1-\varsigma)v$, $(1-\mu\varsigma')v$, $(1+\varsigma-2\mu\varsigma')v$ etc. — enthält, und in $(1-\eta^2)\xi$ mit den übrigen Gliedern, so dass also $\varrho = (\varrho) + R$ ist, wo $R = (1-\eta^2)\xi$.

Entwickeln wir dementsprechend die Störungsfunktion und P und Q nach Potenzen von ξ und ξ', so ist:

$$(\Omega) = \Omega_{00} + \Omega_{10}\xi + \Omega_{01}\xi' + \Omega_{20}\xi^2 + \Omega_{11}\,.\,\xi\xi' + \ldots.$$
$$P = P_{00} + P_{10}\xi + P_{01}\xi' + P_{20}\xi^2 + P_{11}\,.\,\xi\xi' + \ldots.$$
$$Q = Q_{00} + Q_{10}\xi + Q_{01}\xi' + Q_{20}\xi^2 + Q_{11}\,\xi\xi' + \ldots.$$

Da wir in unserem Falle die Entwicklung nur nach Potenzen von ξ fortschreiten lassen, ist der zweite Index durchwegs gleich Null zu setzen. — Nachdem nun für H einfach $v = v'$ gesetzt worden ist, was der Vernachlässigung des Quadrats der Neigung entspricht, und nach Reduction des Argumentes v' auf v können wir den Ausdruck für P folgendermassen schreiben:

$$\frac{\mu_1}{\mu'}(1-\eta^2)P = \Sigma\Big\{B_{00}(n,-n)\cos[n(1-\mu)v - nB]$$
$$+ B_{10}(n+1,-n)\eta\,.\cos[n(1-\mu)v - nB + (1-\varsigma)v - \Gamma - (\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{10}(n-1,-n)\eta\,.\cos[n(1-\mu)v - nB - (1-\varsigma)v + \Gamma + (\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{01}(n,-n+1)\eta'.\cos[(n-1)(1-\mu)v - (n-1)B + (1-\mu\varsigma')v - \Gamma' - (\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{01}(n,-n-1)\eta'.\cos[(n+1)(1-\mu)v - (n+1)B - (1-\mu\varsigma')v + \Gamma' + (\pi'-\Gamma')]$$
$$+ \{B_{20}(n-n) + B_{00}(n,-n)_{10}\}\eta^2.\cos[n(1-\mu)v - nB]$$
$$+ B_{20}(n+2,-n)\eta^2.\cos[n(1-\mu)v - nB + 2(1-\varsigma)v - 2\Gamma - 2(\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{20}(n-2,-n)\eta^2.\cos[n(1-\mu)v - nB - 2(1-\varsigma)v + 2\Gamma + 2(\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{11}(n+1,-n+1)\eta\eta'.\cos[(n-1)(1-\mu)v - (n-1)B + (2-\varsigma-\mu\varsigma')v - \Gamma - \Gamma' - (\pi-\Gamma) - (\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{11}(n+1,-n-1)\eta\eta'.\cos[(n+1)(1-\mu)v - (n+1)B - (\varsigma-\mu\varsigma')v - \Gamma + \Gamma' - (\pi-\Gamma) + (\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{11}(n-1,-n-1)\eta\eta'.\cos[(n+1)(1-\mu)v - (n+1)B - (2-\varsigma-\mu\varsigma')v + \Gamma + \Gamma' + (\pi-\Gamma) + (\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{11}(n-1,-n+1)\eta\eta'.\cos[(n-1)(1-\mu)v - (n-1)B + (\varsigma-\mu\varsigma')v + \Gamma - \Gamma' + (\pi-\Gamma) - (\pi'-\Gamma')]$$
$$+ \{B_{02}(n,-n) + B_{00}(n,-n)_{01}\}\eta'^2.\cos[n(1-\mu)v - nB]$$
$$+ B_{02}(n,-n+2)\eta'^2.\cos[(n-2)(1-\mu)v - (n-2)B + 2(1-\mu\varsigma')v - 2\Gamma' - 2(\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{02}(n,-n-2)\eta'^2.\cos[(n+2)(1-\mu)v - (n+2)B - 2(1-\mu\varsigma')v + 2\Gamma' + 2(\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{10}(n,-n)\xi\cos[n(1-\mu)v - nB]$$
$$+ B_{20}(n+1,-n)\eta\xi\cos[n(1-\mu)v - nB + (1-\varsigma)v - \Gamma - (\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{20}(n-1,-n)\eta\xi\cos[n(1-\mu)v - nB - (1-\varsigma)v + \Gamma + (\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{11}(n,-n+1)\eta'\xi\cos[(n-1)(1-\mu)v - (n-1)B + (1-\mu\varsigma')v - \Gamma' - (\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{11}(n,-n-1)\eta'\xi\cos[(n+1)(1-\mu)v - (n+1)B - (1-\mu\varsigma')v + \Gamma' + (\pi'-\Gamma')]$$
$$+ \{B_{30}(n,-n) + B_{10}(n,-n)_{10}\}\eta^2\xi\cos[n(1-\mu)v - nB]$$
$$+ B_{30}(n+2,-n)\eta^2\xi\cos[n(1-\mu)v - nB + 2(1-\varsigma)v - 2\Gamma - 2(\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{30}(n-2,-n)\eta^2\xi\cos[n(1-\mu)v - nB - 2(1-\varsigma)v + 2\Gamma + 2(\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{21}(n+1,-n+1)\eta\eta'.\xi\cos[(n-1)(1-\mu)v - (n-1)B + (2-\varsigma-\mu\varsigma')v - (\Gamma+\Gamma') - (\pi-\Gamma) - (\pi'-\Gamma')]$$

$$+ B_{21}(n+1,-n-1)\eta\eta'\xi\cos[(n+1)(1-\mu)v-(n+1)B-(\varsigma-\mu\varsigma')v-\Gamma+\Gamma''-(\pi-\Gamma)+(\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{21}(n-1,-n-1)\eta\eta'\xi\cos[(n+1)(1-\mu)v-(n+1)B-(2-\varsigma-\mu\varsigma')v+\Gamma+\Gamma''+(\pi-\Gamma)+(\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{21}(n-1,-n+1)\eta\eta'\xi\cos[(n-1)(1-\mu)v-(n-1)B+(\varsigma-\mu\varsigma')v+\Gamma-\Gamma''+(\pi-\Gamma)-(\pi'-\Gamma'')]$$
$$+\{B_{12}(n,-n)+B_{10}(n,-n)_{01}\}\eta'^2\xi\cos[n(1-\mu)v-nB]$$
$$+ B_{12}(n,-n+2)\eta'^2\xi\cos[(n-2)(1-\mu)v-(n-2)B+2(1-\mu\varsigma')v-2\Gamma'-2(\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{12}(n,-n-2)\eta'^2\xi\cos[(n+2)(1-\mu)v-(n+2)B-2(1-\mu\varsigma')v+2\Gamma'+2(\pi'-\Gamma'')]$$
$$+ B_{20}(n,-n)\xi^2\cos[n(1-\mu)v-nB]$$
$$+\{B_{30}(n+1,-n)+B_{10}(n+1,-n)_{10}\}\eta^3\cos[n(1-\mu)v-nB+(1-\varsigma)v-\Gamma-(\pi-\Gamma)]$$
$$+\{B_{30}(n-1,-n)+B_{10}(n-1,-n)_{10}\}\eta^3\cos[n(1-\mu)v-nB-(1-\varsigma)v+\Gamma+(\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{30}(n+3,-n)\eta^3\cos[n(1-\mu)v-nB+3(1-\varsigma)v-3\Gamma-3(\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{30}(n-3,-n)\eta^3\cos[n(1-\mu)v-nB-3(1-\varsigma)v+3\Gamma+3(\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{21}(n+2,-n+1)\eta^2\eta'.\cos[(n-1)(1-\mu)v-(n-1)B+(3-2\varsigma-\mu\varsigma')v-2\Gamma-\Gamma''-2(\pi-\Gamma)-(\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{21}(n+2,-n-1)\eta^2\eta'\cos[(n+1)(1-\mu)v-(n+1)B+(1-2\varsigma+\mu\varsigma')v-2\Gamma+\Gamma''-2(\pi-\Gamma)+(\pi'-\Gamma'')]$$
$$+ B_{21}(n-2,-n+1)\eta^2\eta'\cos[(n-1)(1-\mu)v-(n-1)B-(1-2\varsigma+\mu\varsigma')v+2\Gamma-\Gamma''+2(\pi-\Gamma)-(\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{21}(n-2,-n-1)\eta^2\eta'.\cos[(n+1)(1-\mu)v-(n+1)B-(3-2\varsigma-\mu\varsigma')v+2\Gamma+\Gamma''+2(\pi-\Gamma)+(\pi'-\Gamma'')]$$
$$+\{B_{21}(n,-n+1)+B_{01}(n,-n+1)_{10}\}\eta^2\eta'\cos[(n-1)(1-\mu)v-(n-1)B+(1-\mu\varsigma')v-\Gamma''-(\pi'-\Gamma')]$$
$$+\{B_{21}(n,-n-1)+B_{01}(n,-n-1)_{10}\}\eta^2\eta'.\cos[(n+1)(1-\mu)v-(n+1)B-(1-\mu\varsigma')v+\Gamma''+(\pi'-\Gamma'')]$$
$$+ B_{12}(n+1,-n+2)\eta\eta'^2.\cos[(n-2)(1-\mu)v-(n-2)B+(3-\varsigma-2\mu\varsigma')v-\Gamma-2\Gamma''-(\pi-\Gamma)-2(\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{12}(n+1,-n-2)\eta\eta'^2.\cos[(n+2)(1-\mu)v-(n+2)B-(1+\varsigma-2\mu\varsigma')-\Gamma+2\Gamma''-(\pi-\Gamma)+2(\pi'-\Gamma')]$$
$$+ B_{12}(n-1,-n+2)\eta\eta'^2.\cos[(n-2)(1-\mu)v-(n-2)B+(1+\varsigma-2\mu\varsigma')v+\Gamma-2\Gamma''+(\pi-\Gamma)-2(\pi'-\Gamma'')]$$
$$+ B_{12}(n-1,-n-2)\eta\eta'^2.\cos[(n+2)(1-\mu)v-(n+2)B-(3-\varsigma-2\mu\varsigma')v+\Gamma+2\Gamma''+(\pi-\Gamma)+2(\pi'-\Gamma'')]$$
$$+\{B_{12}(n+1,-n)+B_{10}(n+1,-n)_{01}\}\eta\eta'^2\cos[n(1-\mu)v-nB+(1-\varsigma)v-\Gamma-(\pi-\Gamma)]$$
$$+\{B_{12}(n-1,-n)+B_{10}(n-1,-n)_{01}\}\eta\eta'^2\cos[n(1-\mu)v-nB-(1-\varsigma)v+\Gamma+(\pi-\Gamma)]$$
$$+ B_{03}(n,-n+3)\eta'^3\cos[(n-3)(1-\mu)v-(n-3)B+3(1-\mu\varsigma')v-3\Gamma'-3(\pi'-\Gamma'')]$$
$$+ B_{03}(n,-n-3)\eta'^3\cos[(n+3)(1-\mu)v-(n+3)B-3(1-\mu\varsigma')v+3\Gamma''+3(\pi'-\Gamma'')]$$
$$+\{B_{03}(n,-n+1)+B_{01}(n,-n+1)_{01}\}\eta'^3\cos[(n-1)(1-\mu)v-(n-1)B+(1-\mu\varsigma')v-\Gamma''-(\pi'-\Gamma')]$$
$$+\{B_{03}(n,-n-1)+B_{01}(n,-n-1)_{01}\}\eta'^3\cos[(n+1)(1-\mu)v-(n+1)B-(1-\mu\varsigma')v+\Gamma''+(\pi'-\Gamma')]$$
$$+\ldots\ldots\}$$

Die Coefficienten B sind Funktionen der P und der Grösse $\varphi=\frac{n'}{n}\frac{1-\varsigma'}{1-\varsigma}=\mu\frac{1-\varsigma'}{1-\varsigma}$; bei der ersten Annäherung wird es genügen, $\varphi=\mu$ zu setzen.

Ersetzt man aber die in den B auftretenden P durch die Ω aus denen sie gebildet sind, und führt statt der Ω die γ ein, so erscheinen die B nur als Funktionen der γ und der Grösse φ. Auf den folgenden Seiten habe ich die so resultirenden Formeln für die B gebracht.

Die Entwicklung von Q ist dem Ausdrucke für $(1-\eta^2)P$ völlig analog, nur ist statt B durchwegs A zu schreiben, und statt cos überall sin zu setzen. Die A sind aus den Q

ähnlich gebildet, wie die B aus den P; führt man wieder alle Substitutionen aus, so erhält man die A als Funktionen von γ und φ.

Wie aus der Entwicklung der Störungsfunktion hervorgeht, ist von $\gamma_s^{1,n}$ für $s = 0$ und $n = 1$ noch $\frac{\alpha^2}{2}$ zu subtrahiren (siehe Herrn Harzers Abhandlung, pag. 30). Um dies in Erinnerung zu bringen, ist in den Formeln für $s = 0$ überall $\left[\gamma_0^{1,n}\right]$ geschrieben, was bedeutet, dass $\left[\gamma_0^{1,1}\right] = \gamma_0^{1,1} - \frac{\alpha^2}{2}$ ist. Ferner sieht man leicht ein, dass für $n = 0$ die B durch 2 zu dividiren sind, während die A verschwinden.

Es folgen nun die Formeln für die A und B, ausgedrückt durch die $\gamma_s^{1,n}$ und φ:

$$A_{00}(n,-n) = -2n\,.\left[\gamma_0^{1,n}\right]$$

$$B_{00}(n,-n) = +2n\,.\left[\gamma_0^{1,n}\right] + 4\,.\,\gamma_1^{1,n}$$

$$A_{10}(n+1,-n) = \left[\gamma_0^{1,n}\right].\left[(n^2+2n) - 2n^2.\varphi\right] + 2n\,.\,\gamma_1^{1,n}$$

$$A_{10}(n-1,-n) = \left[\gamma_0^{1,n}\right].\left[(n^2+2n) + 2n^2.\varphi\right] + 2n\,.\,\gamma_1^{1,n}$$

$$B_{10}(n+1,-n) = \left[\gamma_0^{1,n}\right]\left[-(n^2+n) + 2n^2.\varphi\right] + \gamma_1^{1,n}\left[-(4n+6) + 4n.\varphi\right] - 8.\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{10}(n-1,-n) = \left[\gamma_0^{1,n}\right]\left[-(n^2+n) - 2n^2.\varphi\right] + \gamma_1^{1,n}\left[-(4n+6) - 4n.\varphi\right] - 8.\gamma_2^{1,n}$$

$$A_{01}(n,-n+1) = \left[\gamma_0^{1,n}\right].(n^2-n) - 2n.\gamma_1^{1,n}$$

$$A_{01}(n,-n-1) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right](3n^2+n) - 2n.\gamma_1^{1,n}$$

$$B_{01}(n,-n+1) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right].(n^2-n) + 6\gamma_1^{1,n} + 8.\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{01}(n,-n-1) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right].(3n^2+n) + \gamma_1^{1,n}.(8n+6) + 8.\gamma_2^{1,n}$$

$$A_{20}(n,-n) + A_{00}(n,-n)_{10} = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\left[\frac{n^3+n^2+2n}{2} - 2n^3\varphi^2\right] - \gamma_1^{1,n}(2n^2+3n) - 4n.\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{20}(n,-n) + B_{00}(n,-n)_{10} = +\left[\gamma_0^{1,n}\right].\left[\frac{n^3-n^2-2n}{2} - 2n^3.\varphi^2\right] + \gamma_1^{1,n}\left[(3n^2+4n) - 4n^2.\varphi^2\right] +$$
$$+ \gamma_2^{1,n}.(12n+20) + 24\,.\,\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{20}(n+2,-n) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\left[\frac{n^3+5n^2+6n}{4} - \frac{4n^3+11n^2}{4}\cdot\varphi + n^3\varphi^2\right] - \gamma_1^{1,n}\left[\frac{2n^2+7n}{2} - 2n^2.\varphi\right] - 2n.\gamma_2^{1,n}$$

$$A_{20}(n-2,-n) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\left[\frac{n^3+5n^2+6n}{4} + \frac{4n^3+11n^2}{4}\cdot\varphi + n^3\varphi^2\right] - \gamma_1^{1,n}.\left[\frac{2n^2+7n}{2} + 2n^2\varphi\right] - 2n\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{20}(n+2,-n) = \left[\gamma_0^{1,n}\right]\left[\frac{n^3+3n^2+2n}{4} - \frac{4n^3+7n^2}{4}\cdot\varphi + n^3\varphi^2\right] + \gamma_1^{1,n}\left[\frac{3.(n+2)^2}{2} - \frac{8n^2+15.n}{2}\cdot\varphi + 2n^2\varphi^2\right] +$$
$$+ \gamma_2^{1,n}\left[6(n+3) - 8n\,.\,\varphi\right] + 12\,.\,\gamma_3^{1,n}$$

$$B_{20}(n-2,-n) = \left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^3+3n^2+2n}{4} + \frac{4n^3+7n^2}{4}\cdot\varphi + n^3\varphi^2\right] + \gamma_1^{1,n}\left[\frac{3.(n+2)^2}{2} + \frac{8n^2+15n}{2}\cdot\varphi + 2n^2.\varphi^2\right] +$$
$$+ \gamma_2^{1,n}.\left[6(n+3) + 8n\,.\,\varphi\right] + 12\,.\,\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{11}(n+1,-n+1)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\left[\frac{n^3+n^2-2n}{2}-(n^3-2n^2+n)\varphi\right]+\gamma_1^{1,n}[5n-2n(n-1)\varphi]+4n\,.\,\gamma_2^{1,n}$$

$$A_{11}(n-1,-n+1)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\left[\frac{n^3+n^2-2n}{2}+(n^3-2n^2+n)\varphi\right]+\gamma_1^{1,n}\,.\,[5n+2n(n-1)\varphi]+4n\,.\,\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{11}(n+1,-n+1)=\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^3-n}{2}-(n^3-2n^2+n)\varphi\right]+\gamma_1^{1,n}\,.\,[(n^2-4n-9)+6(n-1)\varphi]-$$
$$-\gamma_2^{1,n}[(4n+32)-8(n-1)\varphi]-24\gamma_3^{1,n}$$

$$B_{11}(n-1,-n+1)=\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^3-n}{2}+(n^3-2n^2+n)\varphi\right]+\gamma_1^{1,n}\,.\,[(n^2-4n-9)-6(n-1)\varphi]-$$
$$-\gamma_2^{1,n}\,.\,[(4n+32)+8(n-1)\varphi]-24\,.\,\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{11}(n+1,-n-1)=\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^3+7n^2+2n}{2}-(3n^3+4n^2+n)\varphi\right]+\gamma_1^{1,n}\,.\,[(4n^2+5n)-2n(n+1)\varphi]+4n\,.\,\gamma_2^{1,n}$$

$$A_{11}(n-1,-n-1)=\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^3+7n^2+2n}{2}+(3n^3+4n^2+n)\varphi\right]+\gamma_1^{1,n}\,.\,[(4n^2+5n)+2n(n+1)\varphi]+4n\,.\,\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{11}(n+1,-n-1)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^3+4n^2+n}{2}-(3n^3+4n^2+n)\varphi\right]-\gamma_1^{1,n}\,.\,[(7n^2+16\,.\,n+9)\cdot(8n^2+14n+6)\varphi]$$
$$-\gamma_2^{1,n}\,.\,[(20\,.\,n+32)-8(n+1)\varphi]-24\,.\,\gamma_3^{1,n}$$

$$B_{11}(n-1,-n\ \ 1)=\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^3+4n^2+n}{2}+(3n^3+4n^2+n)\varphi\right]-\gamma_1^{1,n}\,.\,[(7n^2+16\,.\,n+9)+(8n^2+14n+6)\varphi]$$
$$-\gamma_2^{1,n}\,.\,[(20\,.\,n+32)+8(n+1)\varphi]-24\,.\,\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{02}(n,-n)+A_{00}(n,-n)_{01}=+\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{3n^3-n^2}{2}-\gamma_1^{1,n}\,.\,(2n^2+3n)-4n\,.\,\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{02}(n,-n)+B_{00}(n,-n)_{01}=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{3n^3-n^2}{2}-\gamma_1^{1,n}\,.\,(n^2-8n-6)+\gamma_2^{1,n}\,.\,(12n+28)+24\,.\,\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{02}(n,-n+2)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{n^3-4n^2+4n}{4}+\gamma_1^{1,n}\cdot\frac{2n^2-7n}{2}-2n\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{02}(n,-n+2)=+\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{n^3-4n^2+4n}{4}-\gamma_1^{1,n}\cdot\frac{n^2+n-18}{2}-\gamma_2^{1,n}\,.\,(2n-22)+12\,.\,\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{02}(n,-n-2)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\frac{9\,.\,n^3+14\,.\,n^2+4n}{4}-\gamma_1^{1,n}\cdot\frac{6n^2+7n}{2}-2n\,.\,\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{02}(n,-n-2)=+\left[\gamma_1^{1,n}\right]\frac{9n^3+14\,.\,n^2+4n}{4}+\gamma_1^{1,n}\frac{15n^2+33n+18}{2}+\gamma_2^{1,n}\,.\,(14n+22)+12\,.\,\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{20}(n+1,-n)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right].\,[(n^3+5n^2+6n)-(2n^3+4n^2)\varphi]-\gamma_1^{1,n}\,.\,[(4n^2+14n)-4n^2\varphi]-8n\,.\,\gamma_2^{1,n}$$

$$A_{20}(n-1,-n)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right].\,[(n^3+5n^2+6n)+(2n^3+4n^2)\varphi]-\gamma_1^{1,n}[(4n^2+14n)+4n^2\varphi]-8n\,.\,\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{20}(n+1,-n) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right].[(n^3+3n^2+2n)-(2n^3+2n^2)\varphi] + \gamma_1^{1,n}.[6(n^2+4n+4)-4n(2n+3)\varphi] + \\ + \gamma_2^{1,n}.[24(n+3)-16n.\varphi] + 48.\gamma_3^{1,n}$$

$$B_{20}(n-1,-n) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right].[(n^3+3n^2+2n)+(2n^3+2n^2)\varphi] + \gamma_1^{1,n}.[6(n^2+4n+4)+4n(2n+3)\varphi] + \\ + \gamma_2^{1,n}.[24(n+3)+16n.\varphi] + 48.\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{11}(n,-n+1) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right](n^3+n^2-2n) + \gamma_1^{1,n}.10n + 8n.\gamma_2^{1,n}$$

$$A_{11}(n,-n-1) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right].(3n^3+7n^2+2n) + \gamma_1^{1,n}.(8n^2+10n) + 8n.\gamma_2^{1,n}$$

$$B_{11}(n,-n+1) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right].(n^3-n) + \gamma_1^{1,n}.(2n^2-8n-18) - \gamma_2^{1,n}.(8n+64) - 48.\gamma_3^{1,n}$$

$$B_{11}(n,-n-1) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right].(3n^3+4n^2+n) - \gamma_1^{1,n}.(14n^2+32n+18) - \gamma_2^{1,n}.(40n+64) - 48.\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{10}(n,-n) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right].(2n^2+4n) + 4n.\gamma_1^{1,n}$$

$$B_{10}(n,-n) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right].2n(n+1) - \gamma_1^{1,n}.(8n+12) - 16.\gamma_2^{1,n}$$

$$A_{30}(n,-n)+A_{10}(n,-n)_{10} = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+5n^3+14n^2+16n}{2} - (2n^4+4n^3)\varphi^2\right] + \\ + \gamma_1^{1,n}.[(3n^3+16n^2+28n)-4n^3\varphi^2] + \gamma_2^{1,n}.(12n^2+44n) + 24n.\gamma_3^{1,n}$$

$$B_{30}(n,-n)+B_{10}(n,-n)_{10} = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+2n^3+3n^2+2n}{2} - 2n^3(n+1).\varphi^2\right] - \\ - \gamma_1^{1,n}.[(4n^3+18n^2+34n+24) - 4n^2(2n+3)\varphi^2] - \\ - \gamma_2^{1,n}[(24n^2+120n+172)-16n^2\varphi^2] - \gamma_3^{1,n}.12(8n+28) - 192.\gamma_4^{1,n}$$

$$A_{30}(n+2,-n) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+9n^3+26n^2+24n}{4} - \frac{4n^4+23n^3+30n^2}{4}\cdot\varphi + (n^4+2n^3)\varphi^2\right] + \\ + \gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{3n^3+24n^2+48n}{2} - \frac{8n^3+31n^2}{2}\cdot\varphi + 2n^3\varphi^2\right] + \\ + \gamma_1^{1,n}.[(6n^2+30n) - 8n^2\varphi] + 12n.\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{30}(n-2,-n) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+9n^3+26n^2+24n}{4} + \frac{4n^4+23n^3+30n^2}{4}\cdot\varphi + (n^4+2n^3)\varphi^2\right] + \\ + \gamma_1^{1,n}\left[\frac{3n^3+24n^2+48n}{2} + \frac{8n^3+31n^2}{2}\cdot\varphi + 2n^3\varphi^2\right] + \\ + \gamma_2^{1,n}.[(6n^2+30n) + 8n^2\varphi] + 12n.\gamma_3^{1,n}$$

$$B_{30}(n+2,-n) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+6n^3+11n^2+6n}{4} - \frac{4n^4+15n^3+11n^2}{4}\cdot\varphi + (n^4+n^3)\varphi^2\right] -$$
$$-\gamma_1^{1,n}\cdot\left[(2n^3+15n^2+37n+30) - \frac{12n^3+54n^2+57n}{2}\cdot\varphi + 2n^2(2n+3)\varphi^2\right] -$$
$$-\gamma_2^{1,n}\cdot[(12n^2+84n+150) - (24n^2+78n)\varphi + 8n^2\varphi^2] -$$
$$-\gamma_3^{1,n}\cdot[6(8n+36) - 48n\varphi] - 96\cdot\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{30}(n-2,-n) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+6n^3+11n^2+6n}{4} + \frac{4n^4+15n^3+11n^2}{4}\cdot\varphi + (n^4+n^3)\varphi^2\right] -$$
$$-\gamma_1^{1,n}\cdot\left[(2n^3+15n^2+37n+30) + \frac{12n^3+54n^2+57n}{2}\cdot\varphi + 2n^2(2n+3)\varphi^2\right] -$$
$$-\gamma_2^{1,n}\cdot[(12n^2+84n+150) + (24n^2+78n)\varphi + 8n^2\varphi^2] -$$
$$-\gamma_3^{1,n}\cdot[6(8n+36) + 48n\varphi] - 96\cdot\gamma_4^{1,n}$$

$$A_{21}(n+1,-n+1) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+4n^3+n^2-6n}{2} - (n^4-3n^2+2n)\varphi\right] + \gamma_1^{1,n}\cdot[(n^3-4n^2-27n) +$$
$$+(10n^2-10n)\varphi] - \gamma_2^{1,n}\cdot[(4n^2+48n) - (8n^2-8n)\varphi] - 24n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{21}(n-1,-n+1) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+4n^3+n^2-6n}{2} + (n^4-3n^2+2n)\varphi\right] + \gamma_1^{1,n}\cdot[(n^3-4n^2-27n) -$$
$$-(10n^2-10n)\varphi] - \gamma_1^{1,n}\cdot[(4n^2+48n) + (8n^2-8n)\varphi] - 24n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{21}(n+1,-n-1) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+16n^3+23n^2+6n}{2} - (3n^4+10n^3+9n^2+2n)\varphi\right] -$$
$$-\gamma_1^{1,n}\cdot[(7n^3+32n^2+27n) - (8n^3+18n^2+10n)\varphi] -$$
$$-\gamma_2^{1,n}\cdot[(20n^2+48n) - (8n^2+8n)\varphi] - 24n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{21}(n-1,-n-1) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+16n^3+23n^2+6n}{2} + (3n^4+10n^3+9n^2+2n)\varphi\right] -$$
$$-\gamma_1^{1,n}\cdot[(7n^3+32n^2+27n) + (8n^3+18n^2+10n)\varphi] -$$
$$-\gamma_2^{1,n}\cdot[(20n^2+48n) + (8n^2+8n)\varphi] - 24n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{12}(n,-n) + A_{10}(n,-n)_{01} = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{3n^4+5n^3-2n^2}{2} - \gamma_1^{1,n}\cdot(n^3-12n^2-12n) +$$
$$+\gamma_2^{1,n}\cdot(12n^2+36n) + 24n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{12}(n,-n+2) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\frac{n^4-2n^3-4n^2+8n}{4} - \gamma_1^{1,n}\cdot\frac{n^3+5n^2-32n}{2} - \gamma_2^{1,n}\cdot(2n^2-26n) + 12n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{12}(n,-n-2) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{9n^4+32n^3+32n^2+8n}{4}+\gamma_1^{1,n}\cdot\frac{15n^3+45n^2+32n}{2}+$$
$$+\gamma_2^{1,n}\cdot(14n^2+26n)+12n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{20}(n,-n) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot(n^3+5n^2+6n)-\gamma_1^{1,n}\cdot(4n^2+14n)-8n\cdot\gamma_2^{1,n}$$

$$A_{30}(n+1,-n)+A_{10}(n+1,-n)_{10} = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+n^3+2n^2+8n}{8}-\frac{2n^4-3n^3+2n^2}{8}\cdot\varphi-\right.$$
$$\left.-\frac{2n^4+7n^3}{4}\cdot\varphi^2+n^4\varphi^3\right]+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{3n^3+8n^2+8n}{4}-\frac{4n^3+n^2}{4}\cdot\varphi-n^3\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_2^{1,n}\cdot[(3n^2+7n)-2n^2\varphi]+6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{30}(n-1,-n)+A_{10}(n-1,-n)_{10} = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+n^3+2n^2+8n}{8}+\frac{2n^4-3n^3+2n^2}{8}\cdot\varphi-\right.$$
$$\left.-\frac{2n^4+7n^3}{4}\cdot\varphi^2-n^4\varphi^3\right]+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{3n^3+8n^2+8n}{4}+\frac{4n^3+n^2}{4}\cdot\varphi-n^3\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_2^{1,n}\cdot[(3n^2+7n)+2n^2\varphi]+6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{30}(n+3,-n) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+9n^3+26n^2+24n}{24}-\frac{6n^4+39n^3+62n^2}{24}\cdot\varphi+\frac{6n^4+21n^3}{12}\cdot\varphi^2-\frac{n^4}{3}\cdot\varphi^3\right]+$$
$$+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{n^3+8n^2+16n}{4}-\frac{4n^3+17n^2}{4}\cdot\varphi+n^3\varphi^2\right]+\gamma_2^{1,n}\cdot[(n^2+5n)-2n^2\cdot\varphi]+2n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{30}(n-3,-n) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+9n^3+26n^2+24n}{24}+\frac{6n^4+39n^3+62n^2}{24}\cdot\varphi+\frac{6n^4+21n^3}{12}\cdot\varphi^2+\frac{n^4}{3}\cdot\varphi^3\right]+$$
$$+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{n^3+8n^2+16n}{4}+\frac{4n^3+17n^2}{4}\cdot\varphi+n^3\varphi^2\right]+\gamma_2^{1,n}\cdot[(n^2+5n)+2n^2\varphi]+2n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{21}(n+2,-n+1) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+4n^3+n^2-6n}{8}-\frac{4n^4+3n^3-18n^2+11n}{8}\cdot\varphi+\frac{n^4-3n^3+3n^2-n}{2}\cdot\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{n^3-4n^2-27n}{4}+\frac{23n^2-23n}{4}\cdot\varphi-(n^3-2n^2+n)\varphi^2\right]-$$
$$-\gamma_2^{1,n}\cdot[(n^2+12n)-(4n^2-4n)\cdot\varphi]-6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{21}(n-2,-n+1) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+4n^3+n^2-6n}{8}+\frac{4n^4+3n^3-18n^2+11n}{8}\cdot\varphi+\frac{n^4-3n^3+3n^2-n}{2}\cdot\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{n^3-4n^2-27n}{4}-\frac{23n^3-23n}{4}\cdot\varphi-(n^3-2n^2+n)\cdot\varphi^2\right]-$$
$$-\gamma_2^{1,n}\cdot[(n^2+12n)+(4n^2-4n)\cdot\varphi]-6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{21}(n+2,-n-1) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+16n^3+23n^2+6n}{8} - \frac{12n^4+49n^3+48n^2+11n}{8}\cdot\varphi + \right.$$
$$\left. + \frac{3n^4+7n^3+5n^2+n}{2}\cdot\varphi^2\right] - \gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{7n^3+32n^2+27n}{4} - \right.$$
$$\left. - \frac{16n^3+39n^2+23n}{4}\cdot\varphi + (n^3+2n^2+n)\varphi^2\right] -$$
$$- \gamma_2^{1,n}\cdot[(5n^2+12n) - (4n^2+4n)\varphi] - 6n\,\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{21}(n-2,-n-1) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+16n^3+23n^2+6n}{8} + \frac{12n^4+49n^3+48n^2+11n}{8}\cdot\varphi + \right.$$
$$\left. + \frac{3n^4+7n^3+5n^2+n}{2}\cdot\varphi^2\right] - \gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{7n^3+32n^2+27n}{4} + \right.$$
$$\left. + \frac{16n^3+39n^2+23n}{4}\cdot\varphi + (n^3+2n^2+n)\varphi^2\right] -$$
$$- \gamma_2^{1,n}\cdot[(5n^2+12n) + (4n^2+4n)\varphi] - 6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{21}(n,-n+1) + A_{01}(n,-n+1)_{10} = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+n^2-2n}{4} - (n^4-3n^3+3n^2-n)\varphi^2\right] +$$
$$+ \gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{n^3-4n^2-11n}{2} + (2n^3-4n^2+2n)\varphi^2\right] - \gamma_2^{1,n}\cdot(2n^2+16n) - 12n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{21}(n,-n-1) + A_{01}(n,-n-1)_{10} = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+4n^3+7n^2+2n}{4} - (3n^4+7n^3+5n^2+n)\varphi^2\right] -$$
$$- \gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{7n^3+16n^2+11n}{2} - (2n^3+4n^2+2n)\varphi^2\right] - \gamma_2^{1,n}\cdot(10n^2+16n) - 12n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{12}(n+1,-n+2) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4-2n^3-4n^2+8n}{8} - \frac{n^4-6n^3+12n^2-8n}{4}\cdot\varphi\right] -$$
$$- \gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{n^3+5n^2-32n}{4} - \frac{2n^3-11n^2+14n}{2}\cdot\varphi\right] -$$
$$- \gamma_2^{1,n}\cdot[(n^2-13n) + (2n^2-4n)\varphi] + 6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{12}(n-1,-n+2) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4-2n^3-4n^2+8n}{8} + \frac{n^4-6n^3+12n^2-8n}{4}\cdot\varphi\right] -$$
$$- \gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{n^3+5n^2-32n}{4} + \frac{2n^3-11n^2+14n}{2}\cdot\varphi\right] -$$
$$- \gamma_2^{1,n}\cdot[(n^2-13n) - (2n^2-4n)\varphi] + 6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{12}(n+1,-n-2) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{9n^4+32n^3+32n^2+8n}{8} - \frac{9n^4+32n^3+32n^2+8n}{4}\cdot\varphi\right]+$$
$$+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{15n^3+45n^2+32n}{4} - \frac{6n^3+19n^2+14n}{2}\cdot\varphi\right]+$$
$$+\gamma_2^{1,n}\cdot[(7n^2+13n)-(2n^2+4n)\varphi]+6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{12}(n-1,-n-2) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{9n^4+32n^3+32n^2+8n}{8} + \frac{9n^4+32n^3+32n^2+8n}{4}\cdot\varphi\right]+$$
$$+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{15n^3+45n^2+32n}{4} + \frac{6n^3+19n^2+14n}{2}\cdot\varphi\right]+$$
$$+\gamma_2^{1,n}\cdot[(7n^2+13n)+(2n^2+4n)\varphi+6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{12}(n+1,-n)+A_{10}(n+1,-n)_{01} = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+5n^3-2n^2}{4} - \frac{3n^4-n^3}{2}\cdot\varphi\right]-$$
$$-\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{n^3-12n^2-12n}{2}+(2n^3+3n^2)\varphi\right]+\gamma_2^{1,n}\cdot[(6n^2+18n)-4n^2\varphi]+12n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{12}(n-1,-n)+A_{10}(n-1,-n)_{01} = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+5n^3-2n^2}{4} + \frac{3n^4-n^3}{2}\cdot\varphi\right]-$$
$$-\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{n^3-12n^2-12n}{2}-(2n^3+3n^2)\varphi\right]+\gamma_2^{1,n}\cdot[(6n^2+18n)+4n^2\varphi]+12n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{03}(n,-n+3) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{n^4-9n^3+27n^2-27n}{24} - \gamma_1^{1,n}\cdot\frac{n^3-9n^2+22n}{4}+$$
$$+\gamma_2^{1,n}\cdot(n^2-6n)-2n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{03}(n,-n-3) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{27n^4+99n^3+103n^2+27n}{24} - \gamma_1^{1,n}\cdot\frac{9n^3+29n^2+22n}{4}-$$
$$-\gamma_2^{1,n}\cdot(3n^2+6n)-2n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{03}(n,-n+1)+A_{01}(n,-n+1)_{01} = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{3n^4-9n^3+7n^2-n}{8} + \gamma_1^{1,n}\cdot\frac{5n^3-11n^2-14n}{4}-$$
$$-\gamma_2^{1,n}\cdot(n^2+10n)-6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$A_{03}(n,-n-1)+A_{01}(n,-n-1)_{01} = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{9n^4+11n^3+3n^2+n}{8} - \gamma_1^{1,n}\cdot\frac{3n^3+17n^2+14n}{4}-$$
$$-\gamma_2^{1,n}(5n^2+10n)-6n\cdot\gamma_3^{1,n}$$

$$B_{21}(n+1,-n+1) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+2n^3-n^2-2n}{2} - (n^4-n^3-n^2+n)\varphi\right] -$$
$$-\gamma_1^{1,n}.\,[(2n^3-26n-36) - (2n^3-10n^2-10n+18)\varphi] +$$
$$+\gamma_2^{1,n}.\,[(72n+228) - (8n^2+56n-64)\varphi] + \gamma_3^{1,n}.\,[(48n+384) -$$
$$-(48n-48)\varphi] + 192\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{21}(n-1,-n+1) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+2n^3-n^2-2n}{2} + (n^4-n^3-n^2+n)\varphi\right] -$$
$$-\gamma_1^{1,n}.\,[(2n^3-26n-36) + (2n^3-10n^2-10n+18)\varphi] +$$
$$+\gamma_2^{1,n}.\,[(72n+228) + (8n^2+56n-64)\varphi] + \gamma_3^{1,n}.\,[(48n+384) +$$
$$+(48n-48)\varphi] + 192\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{21}(n+1,-n-1) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+10n^3+9n^2+2n}{2} + (3n^4+7n^3+5n^2+n)\varphi\right] +$$
$$+\gamma_1^{1,n}.\,[(10n^3+48n^2+74n+36) + (14n^3+46n^2+50n+18)\varphi] +$$
$$+\gamma_2^{1,n}.\,[(48n^2+216n+228) + (40n^2+104n+64)\varphi] +$$
$$+\gamma_3^{1,n}.\,[(144n+384) + (48n+48)\varphi] + 192\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{21}(n-1,-n-1) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+10n^3+9n^2+2n}{2} - (3n^4+7n^3+5n^2+n)\varphi\right] +$$
$$+\gamma_1^{1,n}.\,[10n^3+48n^2+74n+36) - (14n^3+46n^2+50n+18)\varphi] +$$
$$+\gamma_2^{1,n}.\,[(48n^2+216n+228) - (40n^2+104n+64)\varphi] +$$
$$+\gamma_3^{1,n}.\,[(144n+384) - (48n+48)\varphi] + 192\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{12}(n,-n) + B_{10}(n,-n)_{01} = +\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{3n^4+2n^3-n^2}{2} + \gamma_1^{1,n}.\,(4n^3-6n^2-30n-18) -$$
$$-\gamma_2^{1,n}.\,(8n^2+120n+164) - \gamma_3^{1,n}.\,(96n+336) - 192\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{12}(n,-n+2) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{n^4-3n^3+4n}{4} + \gamma_1^{1,n}\cdot\frac{8n^2-19n-54}{2} + \gamma_2^{1,n}.\,(4n^2-10n-146) -$$
$$-216\,.\,\gamma_3^{1,n} - 96\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{12}(n,-n-2) = -\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\frac{9n^4+23n^3+18n^2+4n}{4} - \gamma_1^{1,n}\cdot\frac{24n^3+92n^2+121n+54}{2} -$$
$$-\gamma_2^{1,n}.\,(44n^2+158n+146) - \gamma_3^{1,n}.\,(96n+216) - 96\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{20}(n,-n) = +\left[\gamma_0^{1,n}\right].\, n(n+1)(n+2) + \gamma_1^{1,n}.\, 6(n+2)^2 + \gamma_2^{1,n}.\, 24(n+3) + 48\,.\,\gamma_3^{1,n}$$

$$\begin{aligned} B_{30}(n+1,-n) + B_{10}(n+1,-n)_{10} = &-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4-2n^3-5n^2-2n}{8} - \frac{2n^4-7n^3-9n^2}{8}\cdot\varphi - \right.\\ &\left. -\frac{2n^4+5n^3}{4}\cdot\varphi^2 + n^4\varphi^3\right] - \gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{2n^3+3n^2-3n-6}{2} - \frac{6n^3-2n^2-15n}{4}\cdot\varphi - \right.\\ &\left. -\frac{4n^3+9n^2}{2}\cdot\varphi^2 + 2n^3\varphi^3\right] - \gamma_2^{1,n}.\,[(6n^2+18n+11) - (6n^2+5n)\varphi - 4n^2.\,\varphi^2] - \\ &-\gamma_3^{1,n}.\,[(24n+60) - 12n\varphi] - 48\,.\,\gamma_4^{1,n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B_{30}(n-1,-n) + B_{10}(n-1,-n)_{10} = &-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4-2n^3-5n^2-2n}{8} + \frac{2n^4-7n^3-9n^2}{8}\cdot\varphi - \right.\\ &\left. -\frac{2n^4+5n^3}{4}\cdot\varphi^2 - n^4\varphi^3\right] - \gamma_1^{1,n}\left[\frac{2n^3+3n^2-3n-6}{2} + \frac{6n^3-2n^2-15n}{4}\cdot\varphi - \right.\\ &\left. -\frac{4n^3+9n^2}{2}\cdot\varphi^2 - 2n^3.\varphi^3\right] - \gamma_2^{1,n}.\,[(6n^2+18n+11) + (6n^2+5n)\varphi - 4n^2\varphi^2] - \\ &-\gamma_3^{1,n}.\,[(24n+60) + 12n\varphi] - 48\,.\,\gamma_4^{1,n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B_{30}(n+3,-n) = &-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{24} - \frac{6n^4+27n^3+29n^2}{24}\cdot\varphi + \frac{2n^4+5n^3}{4}\cdot\varphi^2 - \frac{n^4}{3}\cdot\varphi^3\right] - \\ &-\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{2n^3+15n^2+37n+30}{6} - \frac{18n^3+90n^2+107n}{12}\cdot\varphi + \frac{4n^3+9n^2}{2}\cdot\varphi^2 - \right.\\ &\left. -\frac{2}{3}\cdot n^3\varphi^3\right] - \gamma_2^{1,n}.\,[(2n^2+14n+25) - (6n^2+21n)\varphi + 4n^2\varphi^2] - \\ &-\gamma_3^{1,n}.\,[(8n+36) - 12n\,.\,\varphi] - 16\,.\,\gamma_4^{1,n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B_{30}(n-3,-n) = &-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{24} + \frac{6n^4+27n^3+29n^2}{24}\cdot\varphi + \frac{2n^4+5n^3}{4}\cdot\varphi^2 + \frac{n^4}{3}\cdot\varphi^3\right] - \\ &-\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{2n^3+15n^2+37n+30}{6} + \frac{18n^3+90n^2+107n}{12}\cdot\varphi + \frac{4n^3+9n^2}{2}\cdot\varphi^2 + \right.\\ &\left. +\frac{2}{3}\cdot n^3\varphi^3\right] - \gamma_2^{1,n}.\,[(2n^2+14n+25) + (6n^2+21n)\varphi + 4n^2\varphi^2] - \\ &-\gamma_3^{1,n}.\,[(8n+36) + 12n\,.\,\varphi] - 16\,.\,\gamma_4^{1,n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B_{21}(n+2,-n+1) = &-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+2n^3-n^2-2n}{8} - \frac{4n^4-n^3-10n^2+7n}{8}\cdot\varphi + \frac{n^4-3n^3+3n^2-n}{2}\cdot\varphi^2\right] - \\ &-\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{2n^3-26n-36}{4} - \frac{4n^3-20n^2-29n+45}{4}\cdot\varphi - (3n^2-6n+3)\varphi^2\right] + \end{aligned}$$

$$+\gamma_2^{1,n}\cdot\left[\frac{72n+228}{4}-(4n^2+31n-35)\varphi+4(n-1)^2\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_3^{1,n}\cdot\left[\frac{48n+384}{4}-(24n-24)\varphi\right]+48\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{21}(n-2,-n+1)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4+2n^3-n^2-2n}{8}+\frac{4n^4-n^3-10n^2+7n}{8}\cdot\varphi+\frac{n^4-3n^3+3n^2-n}{2}\cdot\varphi^2\right]-$$
$$-\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{2n^3-26n-36}{4}+\frac{4n^3-20n^2-29n+45}{4}\cdot\varphi-(3n^2-6n+3)\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_2^{1,n}\cdot\left[\frac{72n+228}{4}+(4n^2+31n-35)\varphi+4(n-1)^2\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_3^{1,n}\cdot\left[\frac{48n+384}{4}+(24n-24)\varphi\right]+48\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{21}(n+2,-n-1)=+\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+10n^3+9n^2+2n}{8}-\frac{12n^4+37n^3+32n^2+7n}{8}\cdot\varphi+\right.$$
$$\left.+\frac{3n^4+7n^3+5n^2+n}{2}\cdot\varphi^2\right]+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{10n^3+48n^2+74n+36}{4}-\right.$$
$$\left.-\frac{28n^3+104n^2+121n+45}{4}\cdot\varphi+(4n^3+11n^2+10n+3)\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_2^{1,n}\cdot\left[\frac{48n^2+216n+228}{4}-(20n^2+55n+35)\varphi+4(n+1)^2\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_3^{1,n}\cdot\left[\frac{144n+384}{4}-(24n+24)\varphi\right]+48\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{21}(n-2,-n-1)=+\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4+10n^3+9n^2+2n}{8}+\frac{12n^4+37n^3+32n^2+7n}{8}\cdot\varphi+\right.$$
$$\left.+\frac{3n^4+7n^3+5n^2+n}{2}\cdot\varphi^2\right]+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{10n^3+48n^2+74n+36}{4}+\right.$$
$$\left.+\frac{28n^3+104n^2+121n+45}{4}\cdot\varphi+(4n^3+11n^2+10n+3)\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_2^{1,n}\cdot\left[\frac{48n^2+216n+228}{4}+(20n^2+55n+35)\varphi+4(n+1)^2\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_3^{1,n}\cdot\left[\frac{144n+384}{4}+(24n+24)\varphi\right]+48\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{21}(n,-n+1)+B_{01}(n,-n+1)_{10}=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4-2n^3-n^2+2n}{4}-(n^4-3n^3+3n^2-n)\varphi^2\right]-$$
$$-\gamma_1^{1,n}\cdot[(n^3-2n^2-5n)+(6n^2-12n+6)\varphi^2]+\gamma_2^{1,n}.[(28n+50)-8(n-1)^2\varphi^2]+$$
$$+\gamma_3^{1,n}\cdot\frac{48n+288}{2}+96\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{21}(n,-n-1)+B_{01}(n,-n-1)_{10}=+\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{3n^4-2n^3-7n^2-2n}{4}-(3n^4+7n^3+5n^2+n)\varphi^2\right]+$$
$$+\gamma_1^{1,n}.[(5n^3+10n^2+5n)-(8n^3+22n^2+20n+6)\varphi^2]+$$
$$+\gamma_2^{1,n}.[(24n^2+68n+50)-8(n+1)^2\varphi^2]+\gamma_3^{1,n}\cdot\frac{144n+288}{2}+96\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{12}(n+1,-n+2)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4-3n^3+4n}{8}-\frac{n^4-6n^3+12n^2-8n}{4}\cdot\varphi\right]+\gamma_1^{1,n}\left[\frac{8n^2-19n-54}{4}-\right.$$
$$\left.-\frac{n^3-n^2-20n+36}{2}\cdot\varphi\right]+\gamma_2^{1,n}\cdot[(2n^2-5n-73)-(2n^2-26n+44)\varphi]-$$
$$-\gamma_3^{1,n}[+108-(12n-24)\varphi]-48\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{12}(n-1,-n+2)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{n^4-3n^3+4n}{8}+\frac{n^4-6n^3+12n^2-8n}{4}\cdot\varphi\right]+\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{8n^2-19n-54}{4}+\right.$$
$$\left.+\frac{n^3-n^2-20n+36}{2}\cdot\varphi\right]+\gamma_2^{1,n}\cdot[(2n^2-5n-73)+(2n^2-26n+44)\varphi]-$$
$$-\gamma_3^{1,n}[+108+(12n-24)\varphi]-48\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{12}(n+1,-n-2)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{9n^4+23n^3+18n^2+4n}{8}-\frac{9n^4+32n^3+32n^2+8n}{4}\cdot\varphi\right]-$$
$$-\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{24n^3+92n^2+121n+54}{4}-\frac{15n^3+63n^2+84n+36}{2}\cdot\varphi\right]-$$
$$-\gamma_2^{1,n}.[(22n^2+79n+73)-(14n^2+50n+44)\varphi]-$$
$$-\gamma_3^{1,n}.[(48n+108)-(12n+24)\varphi]-48\,.\,\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{12}(n-1,-n-2)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right]\cdot\left[\frac{9n^4+23n^3+18n^2+4n}{8}+\frac{9n^4+32n^3+32n^2+8n}{4}\cdot\varphi\right]-$$
$$-\gamma_1^{1,n}\cdot\left[\frac{24n^3+92n^2+121n+54}{4}+\frac{15n^3+63n^2+84n+36}{2}\cdot\varphi\right]-$$

$$-\gamma_2^{1,n}.[(22n^2+79n+73)+(14n^2+50n+44)\varphi]-$$
$$-\gamma_3^{1,n}.[(48n+108)+(12n+24)\varphi]-48.\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{12}(n+1,-n)+B_{10}(n+1,-n)_{01}=+\left[\gamma_0^{1,n}\right].\left[\frac{3n^4+2n^3-n^2}{4}-\frac{3n^4-n^3}{2}.\varphi\right]+$$
$$+\gamma_1^{1,n}.\left[\frac{4n^3-6n^2-30n-18}{2}-(n^3-8n^2-6n)\varphi\right]-\gamma_2^{1,n}.[(4n^2+60n+82)-$$
$$-(12n^2+28n)\varphi]-\gamma_3^{1,n}[(48n+168)-24n.\varphi]-96.\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{12}(n-1,-n)+B_{10}(n-1,-n)_{01}=+\left[\gamma_0^{1,n}\right].\left[\frac{3n^4+2n^3-n^2}{4}+\frac{3n^4-n^3}{2}.\varphi\right]+$$
$$+\gamma_1^{1,n}.\left[\frac{4n^3-6n^2-30n-18}{2}+(n^3-8n^2-6n)\varphi\right]-\gamma_2^{1,n}.[(4n^2+60n+82)+$$
$$+(12n^2+28n)\varphi]-\gamma_3^{1,n}.[(48n+168)+24n.\varphi]-96.\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{03}(n,-n+3)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right].\frac{n^4-9n^3+27n^2-27n}{24}+\gamma_1^{1,n}.\frac{2n^3-12n^2-15n+159}{12}-$$
$$-\gamma_2^{1,n}.(7n-46)-\gamma_3^{1,n}.(4n-48)+16.\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{03}(n,-n-3)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right].\frac{27n^4+99n^3+103n^2+27n}{24}+\gamma_1^{1,n}.\frac{54n^3+240n^2+343n+159}{12}+$$
$$+\gamma_2^{1,n}.(12n^2+47n+46)+\gamma_3^{1,n}.(20n+48)+16.\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{03}(n,-n+1)+B_{01}(n,-n+1)_{01}=+\left[\gamma_0^{1,n}\right].\frac{3n^4-9n^3+7n^2-n}{8}-\gamma_1^{1,n}.\frac{2n^3+8n^2-43n-27}{4}-$$
$$-\gamma_2^{1,n}(4n^2-25n-54)+\gamma_3^{1,n}.(12n+96)+48.\gamma_4^{1,n}$$

$$B_{03}(n,-n-1)+B_{01}(n,-n-1)_{01}=-\left[\gamma_0^{1,n}\right].\frac{9n^4+11n^3+3n^2+n}{8}-\gamma_1^{1,n}.\frac{6n^3-12n^2-45n-27}{4}+$$
$$+\gamma_2^{1,n}.(8n^2+47n+54)+\gamma_3^{1,n}.(36n+96)+48.\gamma_4^{1,n}$$

$$A_{01}(n,-n)=-\left[\gamma_0^{1,n}\right].2n(n+1)-4n.\gamma_1^{1,n}$$

$$B_{01}(n,-n)=+\left[\gamma_0^{1,n}\right].2n(n+1)+\gamma_1^{1,n}.4(2n+3)+16.\gamma_2^{1,n}$$

Die beiden letzten Coefficienten kommen zwar in der Entwicklung von P und Q nicht vor, treten aber bei Berücksichtigung der Neigung auf, und können ausserdem als Controllgrössen vortheilhaft benützt werden. Hält man nämlich an irgend einer Stelle eine Prüfung der Werthe für die A und B für angezeigt, so kann man sich folgender

Controll-Formeln

bedienen.

$$A_{10}(n+1,-n)+A_{10}(n-1,-n)=A_{10}(n,-n)$$

$$A_{10}(n+1,-n)-A_{10}(n-1,-n)=2n\varphi\,.\,A_{00}(n,-n)$$

$$A_{01}(n,-n+1)+A_{01}(n,-n-1)=A_{01}(n,-n)$$

$$A_{01}(n,-n+1)-A_{01}(n,-n-1)=-2n\,.\,A_{00}(n,-n)$$

$$A_{20}(n+2,-n)+A_{20}(n-2,-n)=\tfrac{1}{2}\,.\,A_{20}(n,-n)+n^2\varphi^2A_{00}(n,-n)=[A_{20}(n,-n)+A_{00}(n,-n)_{10}]+A_{01}(n,-n)+2n^2\varphi^2A_{00}(n,-n)$$

$$A_{20}(n+2,-n)-A_{20}(n-2,-n)=n\varphi\,.\,\{A_{10}(n,-n)-\tfrac{3}{4}\,.\,A_{00}(n,-n)\}$$

$$A_{11}(n+1,-n+1)+A_{11}(n-1,-n+1)-A_{11}(n,-n+1)$$

$$A_{11}(n+1,-n+1)-A_{11}(n-1,-n+1)=2(n-1)\varphi\,.\,A_{01}(n,-n+1)$$

$$A_{11}(n+1,-n-1)+A_{11}(n-1,-n-1)=A_{11}(n,-n-1)$$

$$A_{11}(n+1,-n-1)-A_{11}(n-1,-n-1)=2(n+1)\varphi\,.\,A_{01}(n-n-1)$$

$$A_{02}(n,-n+2)+A_{02}(n,-n-2)=[A_{02}(n,-n)+A_{00}(n,-n)_{01}]+A_{01}(n,-n)+2n^2A_{00}(n,-n)$$

$$A_{02}(n,-n+2)-A_{02}(n,-n-2)=n\varphi\{2A_{10}(n,-n)-\tfrac{3}{4}\,.\,A_{00}(n,-n)\}$$

$$A_{20}(n+1,-n)+A_{20}(n-1,-n)=2A_{20}(n,-n)$$

$$A_{20}(n+1,-n)-A_{20}(n-1,-n)=2n\varphi A_{10}(n,-n)$$

$$A_{11}(n,-n+1)+A_{11}(n,-n-1)=A_{11}(n+1,-n+1)+A_{11}(n-1,-n+1)+A_{11}(n+1,-n-1)+A_{11}(n-1,-n-1)$$

$$A_{11}(n,-n+1)-A_{11}(n,-n-1)=-2n\,.\,A_{10}(n,-n)$$

$$A_{30}(n+2,-n)+A_{30}(n-2,-n)=[A_{30}(n,-n)+A_{10}(n,-n)_{10}]+\{A_{11}(n,-n+1)+A_{11}(n,-n-1)\}+2n^2\varphi^2A_{10}(n,-n)$$

$$A_{30}(n+2,-n)-A_{30}(n-2,-n)=n\varphi\,.\,\{2A_{20}(n,-n)-\tfrac{3}{4}\,.\,A_{10}(n,-n)\}$$

$$A_{12}(n,-n+2)+A_{12}(n,-n-2)=[A_{12}(n,-n)+A_{10}(n-n)_{01}]+\{A_{11}(n,-n+1)+A_{11}(n-n-1)\}+2n^2\,.\,A_{10}(n,-n)$$

$$A_{12}(n,-n+2)-A_{12}(n,-n-2)=-n\{A_{11}(n,-n+1)+A_{11}(n,-n-1)+\tfrac{5}{4}\,.\,A_{10}(n,-n)\}$$

$$A_{12}(n+1,-n+2)+A_{12}(n-1,-n+2)=A_{12}(n,-n+2)$$
$$A_{12}(n+1,-n+2)-A_{12}(n-1,-n+2)=2(n-2)\varphi\,.\,A_{02}(n,-n+2)$$
$$A_{12}(n+1,-n-2)+A_{12}(n-1,-n-2)=A_{12}(n,-n-2)$$
$$A_{12}(n+1,-n-2)-A_{12}(n-1,-n-2)=2(n+2)\varphi\,.\,A_{02}(n,-n-2)$$

$$A_{21}(n+2,-n+1)+A_{21}(n-2,-n+1)=\tfrac{1}{4}.\{A_{21}(n+1,-n+1)+A_{21}(n-1,-n+1)\}+ +(n-1)^2\varphi^2\,.\,A_{01}(n,-n+1)$$
$$A_{21}(n+2,-n+1)-A_{21}(n-2,-n+1)=\tfrac{1}{2}.\{A_{21}(n+1,-n+1)-A_{21}(n-1,-n+1)\}- -\tfrac{3}{4}(n-1)\varphi\,.\,A_{01}(n,-n+1)$$
$$A_{21}(n+2,-n-1)+A_{21}(n-2,-n-1)=\tfrac{1}{4}.\{A_{21}(n+1,-n-1)+A_{21}(n-1,-n-1)\}+ +(n+1)^2\varphi^2\,.\,A_{01}(n,-n-1)$$
$$A_{21}(n+2,-n-1)-A_{21}(n-2,-n-1)=\tfrac{1}{2}\{A_{21}(n+1,-n-1)-A_{21}(n-1,-n-1)\}- -\tfrac{3}{4}.(n+1)\varphi\,.\,A_{01}(n,-n-1)$$

$$[A_{12}(n+1,-n)+A_{10}(n+1,-n)_{01}]+[A_{12}(n-1,-n)+A_{10}(n-1,-n)_{01}]= =[A_{12}(n,-n)+A_{10}(n,-n)_{01}]$$
$$[A_{12}(n+1,-n)+A_{10}(n+1,-n)_{01}]-[A_{12}(n-1,-n)+A_{10}(n-1,-n)_{01}]= =\tfrac{1}{2}n\varphi[A_{02}(n,-n)+A_{00}(n,-n)_{01}]$$

Dieselben Formeln gelten auch für die B, so dass man hat:

$$B_{10}(n+1,-n)+B_{10}(n-1,-n)=B_{10}(n-n)$$
$$B_{10}(n+1,-n)-B_{10}(n-1,-n)=2n\varphi\,.\,B_{00}(n-n)$$

u. s. w.

Um die Berechnung dieser Coefficienten mit Hülfe der eben gegebenen Formeln zu erleichtern, habe ich eine Tafel entworfen, welche die Logarithmen der Factorn, mit denen die einzelnen γ multiplicirt erscheinen für die Werthe von $n=0$ bis $n=6$ giebt. Die Factoren der Coefficienten ersten und zweiten Grades sind bis $n=8$ gerechnet.

Tafel zur Berechnung der A und B.

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6	7	8
$2n$	——	0,3010300	0,6020600	0,7781513	0,9030900	1,0000000	1,0791812	1,1461280	1,2041200
n^2+2n	——	0,4771213	0,9030900	1,1760913	1,3802112	1,5440680	1,6812412	1,7993405	1,9030900
$2n^2$	——	0,3010300	0,9030900	1,2552725	1,5051500	1,6989700	1,8573325	1,9912261	2,1072100
n^2+n	——	0,3010300	0,7781513	1,0791812	1,3010300	1,4771213	1,6232493	1,7481880	1,8573325
$4n+6$	0,7781513	1,0000000	1,1461280	1,2552725	1,3424227	1,4149733	1,4771213	1,5314789	1,5797836
$4n$	——	0,6020600	0,9030900	1,0791812	1,2041200	1,3010300	1,3802112	1,4471580	1,5051500
n^2-n	——	——	0,3010300	0,7781513	1,0791812	1,3010300	1,4771213	1,6232493	1,7481880
$3n^2+n$	——	0,6020600	1,1461280	1,4771213	1,7160033	1,9030900	2,0569049	2,1875207	2,3010300
$8n+6$	0,7781513	1,1461280	1,3424227	1,4771213	1,5797836	1,6627578	1,7323938	1,7923917	1,8450980
$\frac{n^3+n^2+2n}{2}$	——	0,3010300	0,9030900	1,3222193	1,6434527	1,9030900	2,1205739	2,3074960	2,4712917
$2n^3$	——	0,3010300	1,2041200	1,7323938	2,1072100	2,3979400	2,6354837	2,8363241	3,0103000
$2n^2+3n$	——	0,6989700	1,1461280	1,4313638	1,6434527	1,8129134	1,9542425	2,0755470	2,1818436
$\frac{n^3-n^2-2n}{2}$	——	0,0000000	——	0,7781513	1,3010300	1,6532125	1,9242793	2,1461280	2,3344538
$3n^2+4n$	——	0,8450980	1,3010300	1,5910646	1,8061800	1,9777236	2,1205739	2,2430380	2,3502480
$4n^2$	——	0,6020600	1,2041200	1,5563025	1,8061800	2,0000000	2,1583625	2,2922561	2,4082400
$12n+20$	1,3010300	1,5051500	1,6434527	1,7481880	1,8325089	1,9030900	1,9637878	2,0170333	2,0644580
$\frac{n^3+5n^2+6n}{4}$	——	0,4771213	1,0000000	1,3521825	1,6232493	1,8450980	2,0334238	2,1972806	2,3424227
$\frac{4n^3+11n^2}{4}$	——	0,5740313	1,2787536	1,7139104	2,0334238	2,2872417	2,4983106	2,6792007	2,8375884
n^3	——	0,0000000	0,9030900	1,4313638	1,8061800	2,0969100	2,3344538	2,5352941	2,7092700
$\frac{2n^2+7n}{2}$	——	0,6532125	1,0413927	1,2900346	1,4771213	1,6283889	1,7558749	1,8662873	1,9637878
$\frac{n^3+3n^2+2n}{4}$	——	0,1760913	0,7781513	1,1760913	1,4771213	1,7201593	1,9242793	2,1003705	2,2552725
$\frac{4n^3+7n^2}{4}$	——	0,4393327	1,1760913	1,6309361	1,9637878	2,2272438	2,4456042	2,6322041	2,7951846
$\frac{3(n+2)^2}{2}$	0,7781513	1,1303338	1,3802112	1,5740313	1,7323938	1,8662873	1,9822712	2,0845763	2,1760913
$\frac{8n^2+15n}{2}$	——	1,0606978	1,4913617	1,7671559	1,9731279	2,1383027	2,2764618	2,3953264	2,4996871
$6(n+3)$	1,2552725	1,3802112	1,4771213	1,5563025	1,6232493	1,6812412	1,7323938	1,7781513	1,8195439
$8n$	——	0,9030900	1,2041200	1,3802112	1,5051500	1,6020600	1,6812412	1,7481880	1,8061800
$\frac{n^3+n^2-2n}{2}$	——	——	0,6020600	1,1760913	1,5563025	1,8450980	2,0791812	2,2764618	2,4471580
n^3-2n^2+n	——	——	1,3010300	1,0791813	1,5563025	1,9030900	2,1760913	2,4014005	2,5932861
$5n$	——	0,6989700	1,0000000	1,1760913	1,3010300	1,3979400	1,4771213	1,5440680	1,6020600
$2n(n-1)$	——	——	0,6020600	1,0791812	1,3802112	1,6020600	1,7781513	1,9242793	2,0492180
$4n$	——	0,6020600	0,9030900	1,0791812	1,2041200	1,3010300	1,3802112	1,4471580	1,5051500

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6	7	8
$\frac{n^3-n}{2}$	——	——	0,4771213	1,0791812	1,4771213	1,7781513	2,0211893	2,2253093	2,4014005
n^3-2n^2+n	——	——	0,3010300	1,0791812	1,5563025	1,9030900	2,1760913	2,4014005	2,5932861
n^2-4n-9	$0{,}9542425n$	$1{,}0791812n$	$1{,}1139434n$	$1{,}0791812n$	$0{,}9542425n$	$0{,}6020600n$	0,4771213	1,0791812	1,3617278
$6(n-1)$	$0{,}7781513n$	——	0,7781513	1,0791812	1,2552725	1,3802112	1,4771213	1,5563025	1,6232493
$4n+32$	1,5051500	1,5563025	1,6020600	1,6434527	1,6812412	1,7160033	1,7481880	1,7781513	1,8061800
$8(n-1)$	$0{,}9030900n$	——	0,9030900	1,2041200	1,3802112	1,5051500	1,6020600	1,6812412	1,7481880
$\frac{3n^3+7n^2+2n}{2}$	——	0,7781513	1,4471580	1,8750613	2,1931246	2,4471580	2,6589648	2,8407332	3,0000000
$3n^3+4n^2+n$	——	0,9030900	1,6232493	2,0791812	2,4149733	2,6812412	2,9020029	3,0906107	3,2552725
$4n^2+5n$	——	0,9542425	1,4149733	1,7075702	1,9242793	2,0969100	2,2405492	2,3636120	2,4712917
$2n(n+1)$	——	0,6020600	1,0791812	1,3802112	1,6020600	1,7781513	1,9242793	2,0492180	2,1583625
$4n$	——	0,6020600	0,9030900	1,0791812	1,2041200	1,3010300	1,3802112	1,4171580	1,5051500
$\frac{3n^3+4n^2+n}{2}$	——	0,6020600	1,3222193	1,7781513	2,1139433	2,3802112	2,6009729	2,7895807	2,9542425
$7n^2+16n+9$	0,9542425	1,5051500	1,8388491	2,0791812	2,2671717	2,4216039	2,5526682	2,6665180	2,7671559
$8n^2+14n+6$	0,7781513	1,4471580	1,8195439	2,0791812	2,2787536	2,4409091	2,5774918	2,6954817	2,7993405
$20n+32$	1,5051500	1,7160033	1,8573325	1,9637878	2,0492180	2,1205739	2,1818436	2,2355284	2,2833012
$8(n+1)$	0,9030900	1,2041200	1,3802112	1,5051500	1,6020600	1,6812412	1,7481880	1,8061800	1,8573325
$\frac{3n^3-n^2}{2}$	——	0,0000000	1,0000000	1,5563025	1,9444827	2,2430380	2,4857214	2,6901961	2,8668778
$2n^2+3n$	——	0,6989700	1,1461280	1,4313638	1,6434527	1,8129134	1,9542425	2,0755470	2,1818436
n^2-8n-6	$0{,}7781513n$	$1{,}1139434n$	$1{,}2552725n$	$1{,}3222193n$	$1{,}3424227n$	$1{,}3222193n$	$1{,}2552725n$	$1{,}1139434n$	$0{,}7781513n$
$12n+28$	1,4471580	1,6020600	1,7160033	1,8061800	1,8808136	1,9444827	2,0000000	2,0492180	2,0934217
$\frac{n^3-4n^2+4n}{4}$	——	9,3979400	——	9,8750613	0,6020600	1,0511525	1,3802112	1,6409781	1,8573325
$\frac{2n^2-7n}{2}$	——	$0{,}3979400n$	$0{,}4771213n$	$0{,}1760913n$	0,3010300	0,8750613	1,1760913	1,3891661	1,5563025
$2n$	——	0,3010300	0,6020600	0,7781513	0,9030900	1,0000000	1,0791812	1,1461280	1,2041200
$\frac{n^2+n-18}{2}$	$0{,}9542425n$	$0{,}9030900n$	$0{,}7781513n$	$0{,}4771213n$	0.0000000	0,778151 3	1,0791812	1,2787536	1,4313638
$2n-22$	$1{,}3424227n$	$1{,}3010300n$	$1{,}2552725n$	$1{,}2041200n$	$1{,}1461280n$	$1{,}0791812n$	$1{,}0000000n$	$0{,}9030900n$	$0{,}7781513n$
$\frac{9n^3+14n^2+4n}{4}$	——	0,8293038	1,5314789	1,9788650	2,3096302	2,5725812	2,7909885	2,9778379	3,1411361
$\frac{6n^2+7n}{2}$	——	0,8129134	1,2787536	1,5740313	1,7923917	1,9661417	2,1105897	2,2342641	2,3424227
$\frac{15n^2+33n+18}{2}$	0,9542425	1,5185139	1,8573325	2,1172713	2,2900346	2,4456042	2,5774918	2,6919651	2,7930916
$14n+22$	1,3424227	1,5563025	1,6989700	1,8061800	1,8920946	1,9637878	2,0253059	2,0791812	2,1271048
n^3+5n^2+6n	——	1,0791812	1,6020600	1,9542425	2,2253093	2,4471580	2,6354837	2,7993405	2,9444827
$2n^3+4n^2$	——	0,7781513	1,5051500	1,9542425	2,2833012	2,5440680	2,7604225	2,9454686	3,1072100
$4n^2+14n$	——	1,2552725	1,6434527	1,8920946	2,0791812	2,2304489	2,3579348	2,4683473	2,5658478
$4n^2$	——	0,6020600	1,2041200	1,5563025	1,8061800	2,0000000	2,1583625	2,2922561	2,4082400
$8n$	——	0,9030900	1,2041200	1,3802112	1,5051500	1,6020600	1,6812412	1,7481880	1,8061800
n^3+3n^2+2n	——	0,7781513	1,3802112	1,7781513	2,0791812	2,3222193	2,5263393	2,7024305	2,8573325
$2n^3+2n^2$	——	0,6020600	1,3802112	1,8573325	2,2041200	2,4771213	2,7024305	2,8943161	3,0614525
$6(n^2+4n+4)$	1,3802112	1,7323938	1,9822712	2,1760913	2,3344538	2,4683473	2,5843312	2,6866363	2,7781513
$4n(2n+3)$	——	1,3010300	1,7481880	2,0334238	2,2455127	2,4149733	2,5563025	2,6776070	2,7839036

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6	7	8
$24(n+3)$	1,8573325	1,9822712	2,0791812	2,1583625	2,2253093	2,2833012	2,3344538	2,3802112	2,4216039
$16n$	——	1,2041200	1,5051500	1,6812412	1,8061800	1,9030900	1,9822712	2,0492180	2,1072100
n^3+n^2-2n	——	——	0,9030900	1,4771213	1,8573325	2,1461280	2,3802112	2,5774918	2,7481880
$10n$	——	1,0000000	1,3010300	1,4771213	1,6020600	1,6989700	1,7781513	1,8450980	1,9030900
$8n$	——	0,9030900	1,2041200	1,3802112	1,5051500	1,6020600	1,6812412	1,7481880	1,8061800
$3n^3+7n^2+2n$	——	1,0791812	1,7481880	2,1760913	2,4941546	2,7481880	2,9599948	3,1417632	3,3010300
$8n^2+10n$	——	1,2552725	1,7160033	2,0086002	2,2253093	2,3979400	2,5415792	2,6646420	2,7723217
n^3-n	——	——	0,7781513	1,3802112	1,7781513	2,0791812	2,3222193	2,5263393	2,7024305
$2n^2-8n-18$	$1,2552725n$	$1,3802112n$	$1,4149733n$	$1,3802112n$	$1,2552725n$	$0,9030900n$	0,7781513	1,3802112	1,6627578
$8n+64$	1,8061800	1,8573325	1,9030900	1,9444827	1,9822712	2,0170333	2,0492180	2,0791812	2,1072100
$3n^3+4n^2+n$	——	0,9030900	1,6232493	2,0791812	2,4149733	2,6812412	2,9020029	3,0906107	3,2552725
$14n^2+32n+18$	1,2552725	1,8061800	2,1398791	2,3802112	2,5682017	2,7226339	2,8536982	2,9675480	3,0681859
$40n+64$	1,8061800	2,0170333	2,1583625	2,2648178	2,3502480	2,4216039	2,4828736	2,5365584	2,5843312
$2n^2+4n$	——	0,7781513	1,2041200	1,4771213	1,6812412	1,8450980	1,9822712	2,1003705	2,2041200
$4n$	——	0,6020600	0,9030900	1,0791812	1,2041200	1,3010300	1,3802112	1,4471580	1,5051500
$2n(n+1)$	——	0,6020600	1,0791812	1,3802112	1,6020600	1,7781513	1,9242793	2,0492180	2,1583625
$8n+12$	1,0791812	1,3010300	1,4471580	1,5563025	1,6434527	1,7160033	1,7781513	1,8325089	1,8808136

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6
$\frac{n^4+5n^3+14n^2+16n}{2}$	——	1,2552725	1,8573325	2,2900346	2,6354837	2,9242793	3,1726029
$2n^4+4n^3$	——	0,7781513	1,8061800	2,4313638	2,8853612	3,2430380	3,5385738
$3n^3+16n^2+28n$	——	1,6720979	2,1583625	2,4899585	2,7481880	3,0064660	3,1433271
$4n^3$	——	0,6020600	1,5051500	2,0334238	2,4082400	2,6989700	2,9365137
$12n^2+44n$	——	1,7481880	2,1335389	2,3802112	2,5658478	2,7160033	2,8426092
$24n$	——	1,3802112	1,6812412	1,8573325	1,9822712	2,0791812	2,1583625
$\frac{n^4+2n^3+3n^2+2n}{2}$	——	0,6020600	1,3802112	1,9242793	2,3424227	2,6812412	2,9656720
$2n^3(n+1)$	——	0,6020600	1,6812412	2,3344538	2,8061800	3,1760913	3,4805818
$4n^3+18n^2+34n+24$	1,3802112	1,9030900	2,2922561	2,5976952	2,8475727	3,0584260	3,2405492
$4n^2(2n+3)$	——	1,3010300	2,0492180	2,5105450	2,8475727	3,1139434	3,3344538
$24n^2+120n+172$	2,2355284	2,4996871	2,7058637	2,8739016	3,0153598	3,1044871	3,2445245
$16n^2$	——	1,2041200	1,8061800	2,1583625	2,4082400	2,6020600	2,7604225
$12(8n+28)$	2,5263393	2,6354837	2,7226339	2,7951846	2,8573325	2,9116902	2,9599948
$\frac{n^4+9n^3+26n^2+24n}{4}$	——	1,1760913	1,7781513	2,1972806	2,5263393	2,7993405	3,0334238
$\frac{4n^4+23n^3+30n^2}{4}$	——	1,1538149	1,9637878	2,4825163	2,8715729	3,1850461	3,4483971
n^4+2n^3	——	0,4771213	1,5051500	2,1303338	2,5843312	2,9420081	3,2375437
$\frac{3n^3+24n^2+48n}{2}$	——	1,5740313	2,0334238	2,3434086	2,5843312	2,7835463	2,9542425
$\frac{8n^3+31n^2}{2}$	——	1,2900346	1,9731279	2,3935752	2,7024305	2,9481684	3,1528996
$2n^3$	——	0,3010300	1,2041200	1,7323938	2,1072100	2,3979400	2,6354837
$6n^2+30n$	——	1,5563025	1,9242793	2,1583625	2,3344538	2,4771213	2,5976952

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6
$8n^2$	——	0,9030900	1,5051500	1,8573325	2,1072100	2,3010300	2,4593925
$12n$	——	1,0791812	1,3802112	1,5563025	1,6812412	1,7781513	1,8573325
$\frac{n^4+6n^3+11n^2+6n}{4}$	——	0,7781513	1,4771213	1,9542425	2,3222193	2,6232493	2,8785218
$\frac{4n^4+15n^3+11n^2}{4}$	——	0,8750613	1,7558749	2,3159703	2,7323938	3,0667916	3,3434086
n^4+n^3	——	0,3010300	1,3802112	2,0334238	2,5051500	2,8750613	3,1795518
$2n^3+15n^2+37n+30$	1,4771213	1,9242793	2,2304489	2,5314789	2,7411516	2,9242793	3,0877814
$\frac{12n^3+54n^2+57n}{2}$	——	1,7888751	2,3283796	2,6906390	2,9684829	3,1952075	3,3872118
$2n^2(2n+3)$	——	1,0000000	1,7481880	2,2095150	2,5465427	2,8129134	3,0334238
$12n^2+84n+150$	2,1760913	2,3909351	2,5634811	2,7075702	2,8312297	2,9395193	3,0358298
$24n^2+78n$	——	2,0086002	2,4014005	2,6532125	2,8426092	2,9956352	3,1245042
$6(8n+36)$	2,3344538	2,4216039	2,4941543	2,5563025	2,6106602	2,6589648	2,7024305
$48n$	——	1,6812412	1,9822712	2,1583625	2,2833012	2,3802112	2,4593925
$\frac{n^4+4n^3+n^2-6n}{2}$	——	——	1,3010300	1,9542425	2,4014005	2,7481880	3,0334238
n^4-3n^3+2n	——	——	0,9030900	1,7781513	2,3344538	2,7481880	3,0791812
n^3-4n^2-27n	——	1,4771213n	1,7923917n	1,9542425n	2,0334238n	2,0413927n	1,9542425n
$10n^2-10n$	——	——	1,3010300	1,7781513	2,0791812	2,3010300	2,4771213
$4n^2+48n$	——	1,7160033	2,0492180	2,2552725	2,4082400	2,5314789	2,6354837
$8n^2-8n$	——	——	1,2041200	1,6812412	1,9822712	2,2041200	2,3802112
$24n$	——	1,3802112	1,6812412	1,8573325	1,9822712	2,0791812	2,1583625
$\frac{3n^4+16n^3+23n^2+6n}{2}$	——	1,3802112	2,1461280	2,6532125	3,0382226	3,3512163	3,5983527
$3n^4+10n^3+9n^2+2n$	——	1,3802112	2,2253093	2,7781513	3,1931246	3,5263393	3,8050929
$7n^3+32n^2+27n$	——	1,8195439	2,3765770	2,7466342	3,0285713	3,2576786	3,4511722
$8n^3+18n^2+10n$	——	1,5563025	2,1931246	2,6106602	2,8692317	3,1760913	3,3866773
$20n^2+48n$	——	1,8325089	2,2455127	2,5105150	2,7092700	2,8692317	3,0034605
$8n^2+8n$	——	1,2041200	1,6812412	1,9822712	2,2041200	2,3802112	2,5263393
$\frac{3n^4+5n^3-2n^2}{2}$	——	0,4771213	1,6020600	2,2552725	2,7226339	3,0881361	3,3888114
n^3-12n^2-12n	——	1,3617278n	1,8061800n	2,0681859n	2,2455127n	2,3710679n	2,4593925n
$12n^2+36n$	——	1,6812412	2,0791812	2,3344538	2,5263393	2,6812412	2,8115750
$24n$	——	1,3802112	1,6812412	1,8573325	1,9822712	2,0791812	2,1583625
$\frac{n^4-2n^3-4n^2+8n}{4}$	——	9,8750613	——	0,0969100	1,3802112	1,8962506	2,2833012
$\frac{n^3+5n^2-32n}{2}$	——	1,1139434n	1,2552725n	1,0791812n	0,9030900	1,6532125	2,0086002
$2n^2-26n$	——	1,3802112n	1,6434527n	1,7781513n	1,8573325n	1,9030900n	1,9242793n
$12n$	——	1,0791812	1,3802112	1,5563025	1,6812412	1,7781513	1,8573325
$\frac{9n^4+32n^3+32n^2+8n}{4}$	——	1,3064250	2,1335389	2,6778350	3,0877814	3,4173471	3,6940785
$\frac{15n^3+45n^2+32n}{2}$	——	1,6627578	2,2600714	2,6560982	2,9561684	3,1986571	3,4024333
$14n^2+26n$	——	1,6020600	2,0334238	2,3096302	2,5158738	2,6812412	2,8195439
n^3+5n^2+6n	——	1,0791812	1,6020600	1,9542425	2,2253093	2,4471580	2,6354837
$4n^2+14n$	——	1,2552725	1,6434527	1,8920946	2,0791812	2,2304489	2,3579348

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6
$8n$	——	0,9030900	1,2041200	1,3802112	1,5051500	1,6020600	1,6812412
$\frac{n^4+n^3+2n^2+8n}{8}$	——	0,1760913	0,7781513	1,2730013	1,6812412	2,0211893	2,3096302
$\frac{2n^4-3n^3+2n^2}{8}$	——	9,0969100	0,3010300	1,0925452	1,6434527	2,0630517	2,4014005
$\frac{2n^4+7n^3}{4}$	——	0,3521825	1,3424227	1,9432471	2,3802112	2,7252989	3,0111474
n^4	——	0,0000000	1,2041200	1,9084850	2,4082400	2,7958800	3,1126050
$\frac{3n^3+8n^2+8n}{4}$	——	0,6766936	1,2552725	1,6459133	1,9444827	2,1868151	2,3909351
$\frac{4n^3+n^2}{4}$	——	0,0969100	0,9542425	1,4661259	1,8325089	2,1180993	2,3521825
n^3	——	0,0000000	0,9030900	1,4313638	1,8061800	2,0969100	2,3344538
$3n^2+7n$	——	1,0000000	1,4149733	1,6812412	1,8808136	2,0413927	2,1760913
$2n^2$	——	0,3010300	0,9030900	1,2552725	1,5051500	1,6989700	1,8573325
$6n$	——	0,7781513	1,0791812	1,2552725	1,3802112	1,4771213	1,5563025
$\frac{n^4+9n^3+26n^2+24n}{24}$	——	0,3979400	1,0000000	1,4191293	1,7481880	2,0211893	2,2552725
$\frac{6n^4+39n^3+62n^2}{24}$	——	0,6495782	1,4361626	1,9413872	2,3208383	2,6273232	2,8853612
$\frac{6n^4+21n^3}{12}$	——	0,3521825	1,3424227	1,9432471	2,3771847	2,7252989	3,0111474
$\frac{n^4}{3}$	——	9,5228787	0,7269987	1,4313638	1,9311187	2,3145693	2,6354837
$\frac{n^3+8n^2+16n}{4}$	——	0,7958800	1,2552725	1,5652573	1,8061800	2,0053950	2,1760913
$\frac{4n^3+17n^2}{4}$	——	0,7201593	1,3979400	1,8145805	2,1172713	2,3640817	2,5670264
n^2+5n	——	0,7781513	1,1461280	1,3802112	1,5563025	1,6989700	1,8195439
$2n^2$	——	0,3010300	0,9030900	1,2552725	1,5051500	1,6989700	1,8573325
$2n$	——	0,3010300	0,6020600	0,7781513	0,9030900	1,0000000	1,0791812
$\frac{n^4+4n^3+n^2-6n}{2}$	——	——	1,3010300	1,9542425	2,4014005	2,7481880	3,0334238
$\frac{4n^4+3n^3-18n^2+11n}{8}$	——	——	0,6766936	1,7363965	2,2866810	2,5000305	2,8229849
$\frac{n^4-3n^3+3n^2-n}{2}$	——	——	0,0000000	1,0791812	1,7323938	2,2041200	2,5740313
$\frac{n^3-4n^2-27n}{4}$	——	$0,8750613n$	$1,1903317n$	$1,3521825n$	$1,4313638n$	$1,4393327n$	$1,3521825n$
$\frac{23n^2-23n}{4}$	——	——	1,0606978	1,5378191	1,8388491	2,0606978	2,2367891
n^3-2n^2+n	——	——	0,3010300	1,0791812	1,5563025	1,9030900	2,1760913
n^2+12n	——	1,1139434	1,4471580	1,6532125	1,8061800	1,9294189	2,0334238
$4n^2-4n$	——	——	0,9030900	1,0791812	1,6812412	1,9030900	2,0791812
$6n$	——	0,7781513	1,0791812	1,2552725	1,3802112	1,4771213	1,5563025
$\frac{3n^4+16n^3+23n^2+6n}{8}$	——	0,7781513	1,5440680	2,0511525	2,4361626	2,7491564	2,9962927
$\frac{12n^4+49n^3+48n^2+11n}{8}$	——	1,1760913	1,9989129	2,5378191	2,9432471	3,2695129	3,5429809

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6
$\frac{3n^4+7n^3+5n^2+n}{2}$	——	0,9030900	1,7993405	2,3802112	2,8129134	3,1583625	3,4460709
$\frac{7n^3+32n^2+27n}{4}$	——	1,2174839	1,7745170	2,1445742	2,4265113	2,6556186	2,8491122
$\frac{16n^3+39n^2+23n}{4}$	——	1,2900346	1,9164539	2,3283796	2,6384893	2,8878985	3,0967363
n^3+2n^2+n	——	0,6020600	1,2552725	1,6901961	2,0000000	2,2552725	2,4683473
$5n^2+12n$	——	1,2304489	1,6434527	1,9084850	2,1072100	2,2671719	2,3979400
$4n^2+4n$	——	0,9030900	1,3802112	1,6812412	1,9030900	2,0791812	2,2253093
$\frac{n^4+n^2-2n}{4}$	——	——	0,6020600	1,3222193	1,8195439	2,2041200	2,5185139
$n^4-3n^3+3n^2-n$	——	——	0,3010300	1,3802112	2,0334238	2,5051500	2,8750613
$\frac{n^3-4n^2-11n}{2}$	——	$0,8450980n$	$1,1760913n$	$1,3222193n$	$1,3424227n$	$1,1760913n$	$0,4771213$
$2n^3-4n^2+2n$	——	——	0,6020600	1,3802112	1,8573325	2,2041200	2,4771213
$2n^2+16n$	——	1,2552725	1,6020600	1,8195439	1,9822712	2,1139434	2,2253093
$12n$	——	1,0791812	1,3802112	1,5563025	1,6812412	1,7781513	1,8573325
$\frac{3n^4+4n^3+7n^2+2n}{4}$	——	0,6020600	1,4471580	2,0211893	2,4563660	2,8061800	3,0982975
$3n^4+7n^3+5n^2+n$	——	1,2041200	2,1003705	2,6812412	3,1139434	3,4593925	3,7471009
$\frac{7n^3+16n^2+11n}{2}$	——	1,2304489	1,8512583	2,2624511	2,5728716	2,8228216	3,0322157
$2n^3+4n^2+2n$	——	0,9030900	1,5563025	1,9912261	2,3010300	2,5563025	2,7693773
$10n^2+16n$	——	1,4149733	1,8573325	2,1398791	2,3502480	2,5185139	2,6589648
$\frac{n^4-2n^3-4n^2+8n}{8}$	——	9,5740313	$0,0000000n$	0,2730013	1,0791812	1,5952206	1,9822712
$\frac{n^4-6n^3+12n^2-8n}{4}$	——	$9,3979400n$	——	9,8750613	0,9030900	1,8044802	2,3664230
$\frac{n^3+5n^2-32n}{4}$	——	$0,8129134n$	$0,9542425n$	$0,7781513n$	0,6020600	1,3521825	1,7075702
$\frac{2n^3-11n^2+14n}{2}$	——	0,3979400	——	$0,1760913n$	0,6020600	1,3521825	1,7781513
n^2-13n	——	$1,0791812n$	$1,3424227n$	$1,4771213n$	$1,5563025n$	$1,6020400n$	$1,6232493n$
$2n^2-4n$	——	$0,3010300n$	——	0,7781513	1,2041200	1,4771213	1,6812412
$\frac{9n^4+32n^3+32n^2+8n}{8}$	——	1,0053950	1,8325089	2,3768050	2,7867514	3,1166492	3,3930485
$\frac{15n^3+45n^2+32n}{4}$	——	1,3617278	1,9590414	2,3550682	2,6551384	2,8976271	3,1014034
$\frac{6n^3+19n^2+14n}{2}$	——	1,2900346	1,8808136	2,2730013	2,5705429	2,7423323	3,0136797
$7n^2+13n$	——	1,3010300	1,7323938	2,0086002	2,2148438	2,3802112	2,5185139
$2n^2+4n$	——	0,7781513	1,2041200	1,4771213	1,6812412	1,8450980	1,9822712
$6n$	——	0,7781513	1,0791812	1,2552725	1,3802112	1,4771213	1,5563025
$\frac{3n^4+5n^3-2n^2}{4}$	——	0,1760913	1,3010300	1,9542425	2,4216039	2,7871061	3,0877814
$\frac{3n^4-n^3}{2}$	——	0,0000000	1,3010300	2,0334238	2,5465427	2,9420081	3,2638727
$\frac{n^3-12n^2-12n}{2}$	——	$1,0606978n$	$1,5051500n$	$1,7671559n$	$1,9444827n$	$2,0700379n$	$2,1583625n$

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6
$2n^3+3n^2$	—	0,6989700	1,4471580	1,9084850	2,2695129	2,5118834	2,7323938
$6n^2+18n$	—	1,3802112	1,7781513	2,0334238	2,2253093	2,3802112	2,5185139
$4n^2$	—	0,6020600	1,2041200	1,5051500	1,8061800	2,0000000	2,1583625
$12n$	—	1,0791812	1,3802112	1,5563025	1,6812412	1,7781513	1,8573325
$\frac{n^4-9n^3+27n^2-27n}{24}$	—	$9{,}5228787n$	$8{,}9208187n$	—	9,2218487	0,2218487	0,8293038
$\frac{n^3-9n^2+22n}{4}$	—	0,5440680	0,6020600	0,4771213	0,3010300	0,3979400	0,7781513
n^2-6n	—	$0{,}6989700n$	$0{,}9030900n$	$0{,}9542425n$	$0{,}9030900n$	$0{,}6989700n$	—
$2n$	—	0,3010300	0,6020600	0,7781513	0,9030900	1,0000000	1,0791812
$\frac{27n^4+99n^3+103n^2+27n}{24}$	—	1,0280287	1,8476755	2,3882789	2,7959957	3,1243955	3,3997169
$\frac{9n^3+29n^2+22n}{4}$	—	1,1760913	1,7634280	2,1538149	2,4502491	2,6901961	2,9040390
$3n^2+6n$	—	0,9542425	1,3802112	1,6532125	1,8195439	2,0211893	2,1583625
$\frac{3n^4-9n^3+7n^2-n}{8}$	—	—	0,3979400	0,8750613	1,5740313	2,0606978	2,4373541
$\frac{5n^3-11n^2-14n}{4}$	—	$0{,}6989700n$	$0{,}9030900n$	$0{,}1760913n$	1,3424227	1,8450980	2,1760913
n^2+10n	—	1,0413927	1,4149733	1,6232493	1,7781513	1,8750613	1,9822712
$\frac{9n^4+11n^3+3n^2+n}{8}$	—	0,4771213	1,4878451	2,1205739	2,5826314	2,9469433	3,2477892
$\frac{3n^3+17n^2+14n}{4}$	—	0,9294189	1,4771213	1,8388491	2,1139434	2,3374593	2,5263393
$5n^2+10n$	—	1,1760913	1,6020600	1,8750613	2,0413927	2,2430380	2,3802112
$\frac{n^4+2n^3-n^2-2n}{2}$	—	—	1,0791812	1,7781513	2,2552725	2,6232493	2,9242793
n^4-n^3-n+n	—	—	0,7781513	1,6812412	2,2552725	2,6812412	3,0211893
$2n^3-26n-36$	$1{,}5563025n$	$1{,}7781513n$	$1{,}8573325n$	$1{,}6989700n$	$1{,}0791812n$	1,9242793	2,3802112
$2n^3-10n^2-10n+18$	1,2552725	—	$1{,}4149733n$	$1{,}6812412n$	$1{,}7323938n$	$1{,}5051500n$	1,4771213
$72n+228$	2,3579348	2,4771213	2,5705429	2,6473830	2,7126497	2,7693773	2,8195439
$8n^2+56n-64$	$1{,}8061800n$	—	1,9030900	2,2455127	2,4593925	2,6190933	2,7481800
$48n+384$	2,5843312	2,6354837	2,6812412	2,7226339	2,7604225	2,7951846	2,8273693
$48n-48$	$1{,}6812412n$	—	1,6812412	1,9822712	2,1583625	2,2833012	2,3802112
$\frac{3n^4+10n^3+9n^2+2n}{2}$	—	1,0791812	1,9242793	2,4771213	2,8920946	3,2253093	3,5040629
$3n^4+7n^3+5n^2+n$	—	1,2041200	2,1003705	2,6812412	3,1139434	3,4593925	3,7471009
$10n^3+48n^2+74n+36$	1,5563025	2,2253093	2,6394865	2,9822712	3,2405492	3,4557582	3,6402826
$14n^3+46n^2+50n+18$	1,2552725	2,1072100	2,6170003	2,9684829	3,2671717	3,5007852	3,6989700
$48n^2+216n+228$	2,3579348	2,6919651	2,9304396	3,1166077	3,2695129	3,3993275	3,5121505
$40n^2+104n+64$	1,8061800	2,3180633	2,6354837	2,8680564	3,0492180	3,1997552	3,3279716
$144n+384$	2,5843312	2,7226339	2,8273693	2,9116902	2,9822712	3,0429691	3,0962146
$48n+48$	1,6812412	1,9822712	2,1583625	2,2833012	2,3802112	2,4593925	2,5263393
$\frac{3n^4+2n^3+n^2}{2}$	—	0,4771213	1,5314789	2,1846914	2,6589648	3,0314085	3,3380579
$4n^3-6n^2-30n-18$	$1{,}2552725n$	$1{,}6989700n$	$1{,}8450980n$	$1{,}7323938n$	1,3424227	2,2600714	2,6532125
$8n^2+120n+164$	2,2148434	2,4653829	2,6394865	2,7752463	2,8876173	2,9840770	3,0689276
$96n+336$	2,5263393	2,6354837	2,7226339	2,7951846	2,8573325	2,9116902	2,9599948

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6
$\frac{n^4-3n^3+4n}{4}$	——	9,6989700	——	0,4771213	1,3010300	1,8293038	2,2253093
$\frac{8n^2-19n-54}{2}$	$1{,}4313638n$	$1{,}5118834n$	$1{,}4771213n$	$1{,}2900346n$	$0{,}0000000n$	1,4065402	1,7781513
$4n^2-10n-146$	$2{,}1643529n$	$2{,}1818436n$	$2{,}1760913n$	$2{,}1461280n$	$2{,}0863598n$	$1{,}9822712n$	$1{,}7923917n$
$\frac{9n^4+23n^3+18n^2+4n}{4}$	——	1,1303338	2,0086002	2,5809250	3,0086002	3,3507325	3,6360865
$\frac{24n^3+92n^2+121n+54}{2}$	1,4313638	2,1628630	2,6314438	2,9761206	3,2487087	3,4741434	2,6663307
$44n^2+158n+146$	2,1643529	2,5415792	2,8048207	3,0068937	3,1708482	3,3087778	3,4278106
$96n+216$	2,3344538	2,4941546	2,6106602	2,7024305	2,7781513	2,8426092	2,8987252
$n(n+1)(n+2)$	——	0,7781513	1,3802112	1,6781513	2,0791812	2,3222193	2,5263393
$6(n+2)^2$	1,3802112	1,7323938	1,9822712	2,1760913	2,3344538	2,4683473	2,5843312
$24(n+3)$	1,8573325	1,9822712	2,0791812	2,1702617	2,2355284	2,2922561	2,3424227
$\frac{n^4-2n^3-5n^2-2n}{8}$	——	$0{,}0000000n$	$0{,}4771213n$	$0{,}4771213n$	0,6989700	1,4771213	1,9242793
$\frac{2n^4-7n^3-9n^2}{8}$	——	$0{,}2430380n$	$0{,}8750613n$	$1{,}1303338n$	$1{,}0000000n$	1,2730013	1,9754318
$\frac{2n^4+5n^3}{4}$	——	0,2430380	1,2552725	1,8706965	2,3180633	2,6709413	2,9628427
n^4	——	0,0000000	1,2041200	1,9084850	2,4082400	2,7958800	3,1126050
$\frac{2n^3+3n^2-3n-6}{2}$	$0{,}4771213n$	$0{,}3010300n$	0,9030900	1,5185139	1,8976271	2,1818436	2,4116197
$\frac{6n^3-2n^2-15n}{4}$	——	$0{,}4393327n$	0,3979400	1,3935752	1,8633229	2,1938200	2,4525531
$\frac{4n^3+9n^2}{2}$	——	0,8129134	1,5314789	1,9754318	2,3010300	2,5593080	2,7737864
$2n^3$	——	0,3010300	1,2041200	1,7323938	2,1072100	2,3979400	2,6354837
$6n^2+18n+11$	1,0413927	1,5440680	1,8512583	2,0755470	2,2528530	2,3996739	2,5250448
$6n^2+5n$	——	1,0413927	1,5314789	1,8388491	2,0644580	2,2430380	2,3909351
$4n^2$	——	0,6020600	1,2041200	1,5563025	1,8061800	2,0000000	2,1583625
$24n+60$	1,7781513	1,9242793	2,0334238	2,1205739	2,1931246	2,2552725	2,3096302
$12n$	——	1,0791812	1,3802112	1,5563025	1,6812412	1,7781513	1,8573325
$\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{24}$	——	0,0000000	0,6989700	1,1760913	1,5440680	1,8450980	2,1003705
$\frac{6n^4+27n^3+29n^2}{24}$	——	0,4121244	1,2512325	1,7888751	2,1912646	2,5146551	2,7856857
$\frac{2n^4+5n^3}{4}$	——	0,2430380	1,2552725	1,8706965	2,3180633	2,6709413	2,9628427
$\frac{n^4}{3}$	——	9,5228787	0,7269987	1,4313638	1,9311187	2,3187588	2,6354837
$\frac{2n^3+15n^2+37n+30}{6}$	0,6989700	1,1461280	1,4771213	1,7403627	1,9590414	2,1461280	2,3096302
$\frac{18n^3+9n^2+107n}{12}$	——	1,0479235	1,5163150	1,8692317	2,1573560	2,3993853	2,6069185
$\frac{4n^3+9n^2}{2}$	——	0,8129134	1,5314789	1,9754318	2,3010300	2,5593080	2,7737864
$\frac{2}{3}n^3$	——	9,8239087	0,7269987	1,2552725	1,6300887	1,9208187	2,1583625

Formel	$n = 0$	1	2	3	4	5	6
$2n^3 + 14n + 25$	1,3979400	1,6127839	1,7853298	1,9294189	2,0530784	2,1613680	2,2576786
$6n^2 + 21n$	——	1,4313638	1,8195439	2,0681859	2,2552725	2,4065402	2,5340261
$8n + 36$	1,5563025	1,6434527	1,7160033	1,7781513	1,8325039	1,8808136	1,9242793
$\frac{n^4 + 2n^3 - n^2 - 2n}{8}$	——	——	0,4771213	1,1760913	1,6532125	2,0211893	2,3222193
$\frac{4n^4 - n^3 - 10n^2 + 7n}{8}$	——	——	0,5740313	1,4548449	2,0149403	2,4313638	2,7643630
$\frac{n^4 - 3n^3 + 3n^2 - n}{2}$	——	——	0,0000000	1,0791812	1,7323938	2,2041200	2,5740313
$\frac{2n^3 - 26n - 36}{4}$	$0{,}9542425n$	$1{,}1760913n$	$1{,}2552725n$	$1{,}1760913n$	$0{,}4771213n$	1,3222193	1,7781513
$\frac{4n^3 - 20n^2 - 29n + 45}{4}$	1,0511525	——	$1{,}1832698n$	$1{,}4548449n$	$1{,}5282738n$	$1{,}3979400n$	$0{,}5740313n$
$3n^2 - 6n + 3$	0,4771213	——	0,4771213	1,0791812	1,4313638	1,6812412	1,8750613
$\frac{72n + 228}{4}$	1,7558749	1,8750613	1,9684829	2,0453230	2,1105897	2,1673173	2,2174839
$4n^2 + 31n - 35$	$1{,}5440680n$	——	1,6334685	1,9731279	2,1846914	2,3424227	2,4698220
$4(n-1)^2$	0,6020600	——	0,6020600	1,2041200	1,5563025	1,8061800	2,0000000
$\frac{48n + 384}{4}$	1,9822712	2,0334238	2,0791812	2,1205739	2,1583625	2,1931246	2,2253093
$24n - 24$	$1{,}3802112n$	——	1,3802112	1,6812412	1,8573325	1,9822712	2,0791812
$\frac{3n^4 + 10n^3 + 9n^2 + 2n}{8}$	——	0,4771213	1,3222193	1,8750613	2,2900346	2,6232493	2,9020029
$\frac{12n^4 + 37n^3 + 32n^2 + 7n}{8}$	——	1,0413927	1,8962506	2,4548449	2,9407654	3,2095150	3,4902746
$\frac{3n^4 + 7n^3 + 5n^2 + n}{2}$	——	0,9030900	1,7993405	2,3802112	2,8129134	3,1583625	3,4460709
$\frac{10n^3 + 48n^2 + 74n + 36}{4}$	0,9542425	1,6232493	2,0569049	2,3802112	2,6384893	2,8536982	3,0382226
$\frac{28n^3 + 104n^2 + 121n + 45}{4}$	1,0511525	1,8721563	2,3650197	2,7201593	2,9983683	3,2272438	3,4217273
$4n^3 + 11n^2 + 10n + 3$	0,4771213	1,4471580	1,9956352	2,3802112	2,6766936	2,9180303	3,1215598
$\frac{48n^2 + 216n + 228}{4}$	1,7558749	2,0899051	2,3283796	2,5145478	2,6674530	2,7972675	2,9100905
$20n^2 + 55n + 35$	1,5440680	2,0413927	2,3521825	2,5797836	2,7596678	2,9084850	3,0354297
$4(n+1)^2$	0,6020600	1,2041200	1,5563025	1,8061800	2,0000000	2,1583625	2,2922561
$\frac{144n + 384}{4}$	1,9822712	2,1205739	2,2253093	2,3096302	2,3802112	2,4409091	2,4941546
$24n + 24$	1,3802112	1,6812412	1,8573325	1,9822712	2,0791812	2,1583625	2,2253093
$\frac{n^4 - 2n^3 - n^2 + 2n}{4}$	——	——	——	0,7781513	1,4771213	1,9542425	2,3222193
$n^4 - 3n^3 + 3n^2 - n$	——	——	0,3010300	1,3802112	2,0334238	2,5051500	2,8750613
$n^3 - 2n^2 - 5n$	——	$0{,}7781513n$	$1{,}0000000n$	$0{,}7781513n$	1,0791812	1,6989700	2,0569049
$6n^2 - 12n + 6$	0,7781513	——	0,7781513	1,3802112	1,7323938	1,9822712	2,1760913
$28n + 50$	1,6989700	1,8920946	2,0253059	2,1271048	2,2095150	2,2787536	2,3384565
$8(n-1)^2$	0,9030900	——	0,9030900	1,5051500	1,8573325	2,1072100	2,3010300
$\frac{48n + 288}{2}$	2,1583625	2,2253093	2,2833012	2,3344538	2,3802112	2,4216039	2,4593925

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6
$\frac{3n^4-2n^3-7n^2-2n}{4}$	——	0,3010300n	9,3979400	1,4771213	2,1139434	2,5563025	2,9020029
$3n^4+7n^3+5n^2+n$	——	1,2041200	2,1003705	2,6812412	3,1139434	3,4593925	3,7471009
$5n^3+10n^2+5n$	——	1,3010300	1,9542425	2,3802112	2,6989700	2,9542425	3,1673173
$8n^3+22n^2+20n+6$	0,7781513	1,7481880	2,2966652	2,6812412	2,9777236	3,2190603	3,4225898
$24n^2+68n+50$	1,6989700	2,1522883	2,4502491	2,6720979	2,8488047	2,9956352	3,1212315
$8(n+1)^2$	0,9030900	1,5051500	1,8573325	2,1072100	2,3010300	2,4593925	2,5932861
$\frac{144n+288}{2}$	2,1583625	2,3344538	2,4593925	2,5563025	2,6354837	2,7024305	2,7604225
$\frac{n^4-3n^3+4n}{8}$	——	9,3979400	——	0,1760913	1,0000000	1,5282738	1,9242793
$\frac{n^4-6n^3+12n^2-8n}{4}$	——	9,3979400n	——	9,8750613	0,9030900	1,5282738	1,9822712
$\frac{8n^2-19n-54}{4}$	1,1303338n	1,2108534n	1,1760913n	0,9890046n	9,6989700n	1,1055102	1,4771213
$\frac{n^3-n^2-20n+36}{2}$	1,2552725	0,9030900	——	0,4771213n	0,3010300	1,2552725	1,6812412
$2n^2-5n-73$	1,8633229n	1,8808136n	1,8750613n	1,8450980n	1,7853298n	1,6812412n	1,4913617n
$2n^2-26n+44$	1,6434527	1,3010300	——	0,6020600n	1,4471580n	1,5563025n	1,6020600n
$12n-24$	1,3802112n	1,0791812n	——	1,0791812	1,3802112	1,5563025	1,6812412
$\frac{9n^4+23n^3+18n^2+4n}{8}$	——	0,8293038	1,7075702	2,2798950	2,7075702	3,0497024	3,3350565
$\frac{9n^4+32n^3+32n^2+8n}{4}$	——	1,3064250	2,1335389	2,6778350	3,0877814	3,4176792	3,6940785
$\frac{24n^3+92n^2+121n+54}{4}$	1,1303338	1,8618330	2,3304138	2,6750906	2,9476787	3,1731134	3,3653007
$\frac{15n^3+63n^2+84n+36}{2}$	1,2552725	1,9956352	2,4593925	2,7993405	3,0681859	3,2907022	3,4805818
$22n^2+79n+73$	1,8633229	2,2405492	3,5037907	2,7058637	2,8698182	3,0077478	3,1267806
$14n^2+50n+44$	1,6434527	2,0413927	2,3010300	2,5051500	2,6702459	2,8088859	2,9283959
$48n+108$	2,0334238	2,1931246	2,3096302	2,4014005	2,4771213	2,5415792	2,5976952
$12n+24$	1,3802112	1,5563025	1,6812412	1,7781513	1,8573325	1,9242793	1,9822712
$\frac{4n^3-6n^2-30n-18}{2}$	0,9542425n	1,3979400n	1,5440680n	1,4313638n	1,0413927	1,9590414	2,3521825
$\frac{3n^4-n^3}{2}$	——	0,0000000	1,3010300	2,0334238	2,5465427	2,9420081	3,2638727
$\frac{3n^4+2n^3-n^2}{4}$	——	0,0000000	1,1760913	1,8573325	2,3424227	2,7201593	3,0297895
n^3-8n^2-6n	——	1,1139434n	1,5563025n	1,7993405n	1,9444827n	2,0211893n	1,9444827n
$4n^2+60n+82$	1,9138139	2,1643529	2,3384565	2,4742163	2,5865873	2,6830470	2,7678976
$12n^2+28n$	——	1,6020600	2,0170333	2,2833012	2,4828736	2,6434527	2,7781513
$48n+168$	2,2253093	2,3344538	2,4216039	2,4941546	2,5563025	2,6106602	2,6589648
$24n$	——	2,3802112	1,6812412	1,8573325	1,9822712	2,0791812	2,1583625
$\frac{n^4-9n^3+27n^2-27n}{24}$	——	9,5228787n	8,9208187n	——	9,2218487	0,2218487	0,8293038
$\frac{2n^3-12n^2-15n+159}{12}$	1,1222159	1,0479235	0,9075910	0,6989700	0,4648868	0,4522977	0,7596678
$7n-46$	1,6627578n	1,5910646n	1,5051500n	1,3979400n	1,2552725n	1,0413927n	0,6020600n
$4n-48$	1,6812412n	1,6434527n	1,6020600n	1,5563025n	1,5051500n	1,4471580n	1,3802112n

Formel	$n=0$	1	2	3	4	5	6
$\frac{27n^4+99n^3+103n^2+27n}{24}$	——	1,0280287	1,8476755	2,3882789	2,7979957	3,1243955	3,3997169
$\frac{54n^3+240n^2+343n+159}{12}$	1,1222159	1,8217318	2,2704847	2,6026025	2,8666318	3,0858849	3,2734064
$12n^2+47n+46$	1,6627578	2,0211893	2,2741578	2,4698220	2,6294096	2,7641761	2,8808136
$20n+48$	1,6812412	1,8325089	1,9444827	2,0334238	2,1072100	2,1702617	2,2253093
$\frac{3n^4-9n^3+7n^2-n}{8}$	——	——	9,3979400	0,8750613	1,5740313	2,0606978	2,4373541
$\frac{2n^3+8n^2+43n-27}{4}$	$0{,}8293038n$	0,8129134	1,4273238	1,7558749	2,0010844	2,2027607	2,3761205
$4n^2-25n-54$	$1{,}7323938n$	$1{,}8750613n$	$1{,}9444827n$	$1{,}9684829n$	$1{,}9542425n$	$1{,}8976271n$	$1{,}7781513n$
$12n+96$	1,9822712	2,0334230	2,0791812	2,1205739	2,1583625	2,1931246	2,2253093
$\frac{9n^4+11n^3+3n^2+n}{8}$	——	0,4771213	1,4878451	2,1205739	2,5826314	2,9469433	3,2477892
$\frac{6n^3-12n^2-45n-27}{4}$	$0{,}8293038n$	$1{,}2900346n$	$1{,}4661259n$	$1{,}4313638n$	$0{,}5740313n$	1,6946052	2,1515231
$6n^2+47n+54$	1,7323938	2,0293838	2,2355284	2,3961990	2,5289167	2,6424645	2,7419391
$36n+96$	1,9822712	2,1205739	2,2253093	2,3096302	2,3802112	2,4409091	2,4941546
$2n(n+1)$	——	0,6020600	1,0791812	1,3802112	1,6020600	1,7781513	1,9242793
$4n$	——	0,6020600	0,9030900	1,0791812	1,2041200	1,3010300	1,3802112
$4(2n+3)$	1,0791812	1,3010300	1,4471580	1,5563025	1,6434527	1,7160033	1,7781513

Berichtigungen zu der Abhandlung

»Formeln und Tafeln etc.»

Hans Masal.

(K. Sv. Vet. Akad. Handl. Band 23. N:o 7.)

Seite	*statt:*	*lies:*
8	$B_{1\,.\,1}(n-1\,.-n+1)$	$B_{1\,.\,1}(n-1\,.-n-1)$
8	$B_{0\,.\,2}(n\,.-n-2)=+\left[\gamma_1^{1\;\;n}\right]$ etc.	$+\left[\gamma_0^{1\,.\,n}\right]$
18	$B_{0\,.\,3}(n\,.-n-3)=-\left[\gamma_0^{1\,.\,n}\right]$	$+\left[\gamma_0^{1\,.\,n}\right]$

Seite	*Zeile*	n	*statt:*	*lies:*
21	4 v. u.	2	1.3010300	0.3010300
22	11 »	3	2.1172713	2.1003705
24	9 »	3	0.0969100	0.5740313
25	13 v. o.	1	0.6495782	0.6491726
»	»	2	1.4361626	1.4366926
»	14 »	4	2.3771847	2.3802112
»	15 v. u.	4	2.1172713	2.1205739
»	11 »	—	$\frac{n^4+4n^3+n^2-6n}{2}$	$\frac{n^4+4n^3+n^2-6n}{8}$
»	»	2	1.3010300	0.6989700
»	»	3	1.9542425	1.3521825
»	»	4	2.4014005	1.7993405
»	»	5	2.7481880	2.1461280
»	»	6	3.0334238	2.4313638
»	10 »	3	1.7363965	1.5378191
»	»	4	2.2866810	2.0845763
»	»	5	2.5000305	2.4913617
»	»	6	2.8229849	2.8170693
»	4 »	3	1.0791812	1.3802112
»	2 »	5	2.7491564	2.7481880
»	»	6	2.9962927	3.0111474
26	4 v. o.	3	1.6901961	1.6812412
»	5 »	6	2.3979400	2.4014005
»	16 »	3	1.9942261	1.9822712
»	15 v. u.	2	0.0000000_n	$-\infty$
»	14 »	5	1.8044802	1.5282738
»	»	6	2.3664230	1.9822712

Seite	*Zeile*	*n*	*statt:*	*lies:*
26	11 v. u.	5	$1{,}6020400_n$	$1{,}6020600_n$
»	7 »	5	2,7423323	2,8112398
27	1 v. o.	4	2,2695129	2,2455127
»	2 »	6	2,5185139	2,5105450
»	3 »	3	1,5051500	1,5563025
»	10 »	6	2,9040390	2,8920946
»	11 »	4	1,8195439	1,8573325
»	14 »	2	1,4149733	1,3802112
		3	1,6232493	1,5910646
		4	1,7781513	1,7481880
»	17 »	4	2,0413921	2,0791812
28	7 v. u.	1	0,4121244	0,4121805
»	3 »	1	1,0479235	1,2532573
»	»	2	1,5163150	1,7769432
»	»	3	1,8692317	2,1295288
»	»	4	2,1573560	2,4008257
»	»	5	2,3993853	2,6228183
»	»	6	2,6069185	2,8112398
29	1 v. o.	—	$2n^3 + 14n + 25$	$2n^2 + 14n + 25$
»	16 »	4	2,9407654	2,8736112
30	1 »	2	9,3979400	$-\infty$
»	13 »	3	$0{,}6020600_n$	$1{,}2041200_n$
»	15 v. u.	1	2,0413927	2,0334238
»	9 »	6	$1{,}9444827_n$	$2{,}0334238_n$
»	5 »	1	2,3802112	1,3802112
31	1 v. o.	4	2,7979957	2,7959957
»	6 »	—	$\frac{2n^3+8n^2+43n-27}{4}$	$\frac{2n^3+8n^2-43n-27}{4}$
»	»	1	0,8129134	$1{,}1760913_n$
»	»	2	1,4273238	$1{,}2108534_n$
»	»	3	1,7558749	$0{,}8750613_n$
	»	4	2,0010844	1,1538149
»	»	5	2,2027607	1,7160033
»	»	6	2,3761205	2,0364293
»	5 v. u.	—	$6n^2 + 47n + 54$	$8n^2 + 47n + 54$
»	»	1	2,0293838	2,0374265
»	»	2	2,2355284	2,2552725
»	»	3	2,3961990	2,4265113
»	»	4	2,5289167	2,5682017
»	»	5	2,6424645	2,6893089
»	»	6	2,7419391	2,7951846

Bemerkung: Coefficienten der Controllformeln sind nicht controllirt worden.

3 2044 106 295 579